INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA REFERENTE A CENTRALES TÉRMICAS GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA ITC MIE AP16 (O. DE 11-10-88. BOE 22-10-88)

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Las Centrales Térmicas que estén en funcionamiento o en avanzado estado de proyecto, con anterioridad a la fecha de entrada en vigor de la presente Instrucción Complementaria, podrán acogerse a las siguientes Disposiciones Transitorias:

Primera.- Aquellas Centrales que no dispongan de los valores de diseño de alguno o cualquiera de los aparatos a presión, a los que se aplique la presente Instrucción Técnica Complementaria, utilizarán siempre, y a todos los efectos de cálculo, los valores de la presión máxima de servicio (P_{ms}) y temperatura máxima de servicio (T_{ms}), en lugar de la presión de diseño (P_d) y la temperatura de diseño (T_d), respectivamente.

Segunda.- Para la legalización a que hace mención en el capítulo IV, si no se dispone de los manuales, instrucciones, libros de registro, etc., ni incluso de las placas de identificación que cita el artículo 19 del Reglamento de Aparatos a Presión, el usuario en el plazo de tres años a partir de la fecha de entrada en vigor de la presente ITC, procederá a realizar las pruebas e inspecciones necesarias, debidamente avaladas por una Entidad colaboradora y por la documentación acreditativa de las características principales de definición del aparato, donde se indiquen la presión de prueba (P_p) a que se va a someter u otro cualquier tipo de inspección complementaria o sustitutiva. El alcance de estas inspecciones y pruebas será como el indicado en los apartados 22 y 23.3 de esta ITC para las periódicas. A continuación solicitará los libros y placas en el Organo Territorial competente de la Administración Pública, acompañando certificado acreditativo de que han hecho las pruebas, extendido por alguna Entidad colaboradora.

En casos debidamente justificados, dicho Organo Territorial competente podrá ampliar el plazo anteriormente citado hasta cinco años.

ANEXO

Capítulo PRIMERO

Objeto, definiciones y terminología

1. Objeto .- Esta Instrucción Técnica Complementaria (ITC) desarrolla y complementa los aspectos técnicos, así como los procedimientos necesarios para la aplicación del Reglamento de Aparatos a Presión (RAP) (Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, "Boletín Oficial del Estado" número 128, de 29 de mayo), para todos los Aparatos a Presión en el ámbito de Centrales Térmicas productoras de energía eléctrica.

2. Definiciones de ámbito general.- A efectos de esta ITC se adoptan las siguientes definiciones:

2.1. *Central Térmica*.- Conjunto de instalaciones, de proceso y auxiliares, destinadas a la producción de vapor en una caldera o gas en una cámara de combustión, para alimentar a una turbina que moviendo un alterador, produzca energía eléctrica, utilizando combustibles sólidos, líquidos o gaseosos en cualquiera de sus clases y calidades. Quedan excluidas de esta definición las Centrales Nucleares. Asimismo quedan excluidos los aparatos de otras instalaciones que forman parte de complejos industriales cuya actividad principal es diferente a la de generación de energía eléctrica.

2.2. *Sistema.*- Conjunto de Aparatos a Presión, normalmente conectados por tuberías y que tienen, en la secuencia de proceso, una finalidad conjunta concreta, siendo susceptibles de pruebas de presión integral.

2.3. *Aparato.*- Cualquier elemento, equipo, recipiente o tubería afectados por esta ITC.

2.4. *Aparato sometido a presión*.- Aparato cuya presión máxima de servicio es superior a la atmosférica.

2.5. *Tuberías.*- Líneas de conducción de fluidos a presión no sometidas directamente ni a fuego ni a los gases de combustión.

2.6. *Caldera*.- Es todo Aparato a Presión en donde el calor procedente de cualquier fuente de energía se transforma en energía utilizable, a través de un medio fluido de transporte.

2.7. *Economizador.*- Es un elemento que recupera calor sensible de los gases de salida de una caldera para aumentar la temperatura del agua de alimentación de la misma.

2.8 . *Sobrecalentador*.- Es un elemento en donde, por intercambio calorífico , se eleva la temperatura del vapor producido en la caldera.

2.9. *Recalentador*.- Es un elemento en donde, por intercambio calorífico, se eleva la temperatura del vapor parcialmente expansionado en la turbina.

2.10. *Superficie de calefacción.*- Es la superficie de intercambio de calor que está en contacto con el fluido transmisor.

La superficie de convección viene dada por la superficie real bañada por el fluido transmisor de calor correspondiente a las zonas no expuestas a la llama.

2.11. *Intercambiador de calor*.- Aparato sometido a presión en el que circula un fluido calefactor o refrigerador que cede o quita calor a otro, también fluido en circulación, produciendo su calentamiento o enfriamiento, respectivamente, con o sin cambio de fase en uno, ambos o ninguno de los fluidos utilizados. Estos son los llamados de superficie, y a los efectos de esta ITC se comportan como dos aparatos sometidos a presión diferente, uno la cámara del fluido calefactor y refrigerador y otro la del fluido calentado y refrigerado, respectivamente.

Cuando el intercambio es por mezcla de los dos fluidos entonces se considera como un único Aparato a Presión.

2.12. *Diseño*.- Consiste en la definición completa e inequívoca de un Aparato a Presión en función de los datos básicos de proceso, Código de Diseño, características de los materiales utilizados, proceso de fabricación y Control de Calidad .

2.13. *Ingeniería.*- Persona física o jurídica que, mediante el conocimiento y aplicación correcta de los Códigos de Diseño de Aparatos a Presión y a partir de los datos básicos necesarios, realiza el diseño de dichos aparatos, la cual deberá estar inscrita en el Registro de Sociedades de Ingeniería o en el colegio Oficial correspondiente y cumplir los requisitos exigidos por la legislación vigente. Las ingenierías extranjeras que no dispongan de delegación en España debidamente legalizada deberán tener autorizado por la Dirección General de Innovación Industrial y Tecnología el correspondiente contrato de asistencia técnica suscrito con el fabricante o con alguna Ingeniería española.

2.14. *Fabricante.*- Persona física o jurídica que, a partir de un diseño propio o ajeno y mediante el conocimiento y aplicación correcta de los Códigos de Diseño y Fabricación de Aparatos a Presión y disponiendo de personal cualificado y medios apropiados, realiza el acoplo de materiales, la fabricación y ensamblaje total o parcial de los componentes de los aparatos incluidos en esta ITC, debiendo estar inscritos, los ubicados en territorio español, en el Libro de Registro de Fabricantes de la Administración Pública de la provincia donde se fabrique el aparato.

2.15. *Reparador.*- Persona física o jurídica que, mediante el conocimiento e interpretación de los códigos, Normas de Fabricación y de reparación de Aparatos a Presión dispone de personal cualificado y medios apropiados para reparar los aparatos incluidos en esta ITC, debiendo estar inscritos, los ubicados en territorio español, en el Libro Registro de Reparadores del Organismo Territorial competente de la Administración Publica de la provincia donde se encuentren sus

talleres de reparación. El propio usuario podrá ser Reparador si justifica ante dicho Organo Territorial competente que dispone de personal cualificado y medios técnicos necesarios y conforme a lo dispuesto en los artículos 9 y 10 del Reglamento de Aparatos a Presión.

2.16. *Importador*.- Persona física o jurídica que importa aparatos incluidos en esta ITC total o parcialmente fabricados. Esta importación puede incluir o no el correspondiente diseño.

2.17. *Instalador.-* Persona física o jurídica que, mediante el conocimiento o interpretación de las Normas de instalación de Aparatos a Presión y disponiendo de personal cualificado y medios apropiados instala los aparatos incluidos en esta ITC, debiendo estar inscritos, los ubicados en el territorio español, en el Libro Registro de Instaladores del Organo Territorial competente de la Administración Pública de la provincia donde se encuentra su domicilio social o sus talleres. El propio usuario podrá ser Instalador si justifica ante dicho Organo Territorial competente que dispone de personal cualificado y medios técnicos necesarios.

2.18. *Usuario.-* Persona física o jurídica propietaria o explotadora de la Central Térmica.

2.19. *Entidad colaboradora (EC*).- Entidad inscrita como tal en el Registro del Ministerio que cumple con los requisitos establecidos en la legislación vigente.

2.20. *Inspector:*

a) *Inspector particular.* Personal técnico competente con experiencia en la inspección de Aparatos a Presión de Centrales Térmicas.

b) *Inspector de la Administración.* Personal técnico para realizar las inspecciones de que se trate en cada caso, adscrito al Organo Territorial competente de la Administración Pública de la provincia correspondiente.

2.21. *Inspecciones y pruebas previas.-* Toda inspección anterior a la puesta en servicio o durante la misma de un aparato o sistema.

2.22. *Inspecciones y pruebas periódicas.-* Toda inspección y prueba posterior a la puesta en servicio de un aparato o sistema.

2.23. *Control de calidad.-* Comprobación de los niveles de calidad exigidos por los códigos y Normas aplicables a cada caso.

2.24. *Modificación.-* Todo cambio en la instalación, o parte de ella, con el propósito de cambiar las condiciones de operación de la parte afectada. Este concepto abarca tanto los casos que requieren cambios en la configuración de los sistemas o aparatos como los que sólo exijan nuevas condiciones de trabajo, fuera de los límites originales de diseño .

2.25. *Libro de Instrucciones*.- Es el conjunto de Instrucciones y Normas que el fabricante proporciona al usuario a fin de un mejor conocimiento de los equipos suministrados.

3. Definiciones de ámbito técnico.

3.1. Presión de diseño (P_d).-Se entiende como el valor de la presión que se toma para el cálculo del aparato, a la temperatura de diseño. La presión de diseño deberá ser mayor o igual que la presión máxima de servicio.

3.2. Presión de servicio (P_s)- Se entiende como presión manométrica normal de trabajo del aparato o sistema a la temperatura de servicio.

3.3. Presión máxima de servicio (P_{ms}).- Se entiende como la presión manométrica más alta que se puede dar en el aparato o sistema, en condiciones extremas de funcionamiento del proceso.

3 4. Presión de prueba (P_p).- Se entiende como aquella presión a la que se somete el aparato o sistema para comprobar su resistencia en las condiciones estáticas para las que fue diseñado. Corresponde a la presión efectiva que se ejerce en el punto más alto del aparato o sistema durante la prueba de presión.

3.5. Temperatura de diseño (T_d).- Es el valor de la temperatura que se toma para el cálculo del aparato.

3.6. Temperatura de servicio (T_s)- Es el valor de la temperatura alcanzada en el interior del aparato o sistema en condiciones normales de funcionamiento a la presión de servicio.

3.7. Temperatura máxima de servicio (T_{ms}).- Es el máximo valor de la temperatura que se estima puede producirse en el interior del aparato o sistema, en condiciones extremas de funcionamiento.

3.8. Volumen (V).- Es la capacidad geométrica del Aparato a Presión, calculada en base a sus dimensiones interiores, descontando el volumen ocupado por los elementos internos.

3.9. Tensión admisible en las condiciones de prueba ().- Es la tensión admisible del material a la temperatura de prueba.

3.10. Tensión admisible en las condiciones de diseño ().- Es la tensión admisible del material a la temperatura de diseño.

CAPÍTULO II

Campo de aplicación

Esta ITC se aplicará a los aparatos a presión incluidos en el recinto de una Central Térmica.

Se excluyen de una forma general las Centrales Térmicas que formen parte de Complejos industriales cuya actividad principal sea diferente a la de producción de energía eléctrica.

4. Inclusiones y exclusiones.

4.1. Aparatos incluidos en el ámbito de esta ITC. Dentro de este grupo se establece la siguiente subdivisión, que recoge todos los aparatos que por estar sujetos a la normativa que desarrolla la presente ITC, quedan excluidos de la aplicación de cualquier otra:

a) Aparatos normales.- Se consideran aparatos normales los destinados a los diferentes procesos cuya temperatura de diseño sea superior a 0ºC y presión máxima de servicio superior a 1 kg/cm^2 (manométrico).

A título orientativo comprende:

a) Calderas (principal y auxiliar).

b) Intercambiadores de calor.

c) Acumuladores, separadores y otros recipientes en general.

d) Tuberías, válvulas y accesorios.

b) Aparatos especiales.- Se consideran especiales los que reúnan algunas de las siguientes condiciones:

a) Aparatos rellenos de resinas o materias filtrantes o con recubrimiento interior frágil o higroscópico, tales como neopreno, ebonitado, vitrificado, etc.

b) Aparatos incluidos en instalaciones provisionales, tales como plantas piloto, de, investigación y control, etc.

4.2. Aparatos no incluidos en el ámbito de esta ITC.- De forma específica se considera fuera del ámbito de aplicación de esta ITC los siguientes aparatos a presión:

a) Extintores de incendios.

b) Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.

c) Aparatos con presión máxima de servicio (P_{ms}) inferior o igual a 1 kg/cm^2 manométrico. Asimismo, aparatos con presión máxima de servicio (P_{ms}) de 2 kg/cm^2 manométricos y volumen inferior a 10 litros, o en forma que el *producto P.V* sea menor o igual a 0,02 (V en m^3 y P en kg/cm^2).

d) Las tuberías de conducción de fluidos, cuando el producto de su diámetro interior en centímetros por la presión máxima de servicio (P_{ms}) en kg/cm^2 sea inferior a 100.

e) Las tuberías de conducción de fluidos, cuando la presión máxima de servicio (P_{ms}) sea igual o menor a 4 kg/cm^2.

f) Sistemas de agua, cuando la temperatura máxima de servicio (T_{ms}) sea inferior a 85 ºC y presión igual o menor a 10 kg/cm^2. g) Carcasas o envolventes de elementos dinámicos.

CAPÍTULO III

Proyecto y fabricación

5. Introducción.- Los aparatos a presión que forman parte de las instalaciones incluidas en esta ITC estarán concebidos para resistir de forma segura las solicitaciones, esfuerzos y corrosión a que estarán sometidos en base a los códigos de diseño utilizados.

6. Manual de diseño.- Para definir de forma concreta y precisa un aparato a presión, la Ingeniería deberá elaborar un manual de diseño, del cual entregará copia al usuario, que comprenderá:

a) Identificación de la Ingeniería.

b) Datos básicos de proceso necesarios para el diseño.

c) Código de diseño o sistema de cálculo, ambos de reconocida solvencia técnica, y normas de materiales, fabricación, inspección y pruebas elegidas, compatibles con el código de diseño, cálculos justificativos, vida mínima estimada del equipo y demás especificaciones técnicas complementarias no contempladas por el código elegido y que la buena práctica requiera.

d) Planos básicos, con indicación de dimensiones principales, espesores mínimos de envolventes a presión, disposición de soportes y conexiones, parámetros de diseño, códigos y normas de fabricación, inspección y prueba de los materiales a emplear y de los elementos que, por formar parte integrante del equipo a presión, puedan afectar a la seguridad del mismo.

e) Especificación de prueba a presión.- Cuando se trate de un grupo de aparatos iguales en cuanto a dimensiones, diseño y fabricación y que van destinados a un mismo servicio, el manual de diseño podrá ser único para la totalidad de los aparatos que integran dicho grupo, debiéndose hacer constar en él una relación de los equipos que ampara.

La Ingeniería que elabora el manual de diseño certificará que dicho manual cumple con el código de diseño elegido y que el aparato que se fabrique de acuerdo con él será adecuado para el fin que se destina.

Para las tuberías sólo será preceptivo la confección del manual de diseño, en la categoría I.

7. Materiales.

7.1. Selección.- Los materiales a utilizar en la fabricación de los elementos resistentes de los aparatos a presión deberán ser adecuados para resistir las condiciones del servicio a que se destinan.

Las características de los materiales deberán cumplir como mínimo con lo indicado en las normas especificadas en el manual de diseño.

7 2 Certificados.- Los materiales utilizados en la fabricación de los elementos resistentes de los aparatos a presión deberán poseer los certificados de calidad exigidos en el manual de diseño.

Los materiales de aportación que se utilicen en las soldaduras de los componentes de los aparatos a presión estarán clasificados en los códigos y normas indicados en el manual de diseño y certificados de acuerdo con ellos.

8. Cálculos.

a) Para el diseño y cálculo de cada aparato a presión y como regla general, deberá utilizarse el mismo código que para materiales, fabricación, inspección y pruebas o, en su defecto, un procedimientos de cálculo suficientemente probado, compatible con el resto de códigos que cubren los apartados de materiales, fabricación, inspecciones y pruebas, el cual, una vez elegido se aplicará sin poder efectuar combinaciones de cálculos y criterios de diferentes códigos.

b) Se podrán contemplar casos particulares donde, por exigencias del diseño, se deben utilizar dos o más códigos que resulten complementarios, siempre que se cumpla con los requisitos del párrafo anterior.

c) Si el contacto entre el fluido con el que opera un aparato a presión y el material utilizado en la fabricación del mismo comporta una disminución progresiva del espesor de las paredes, éste deberá aumentarse en un valor adecuado a la vida prevista en el diseño del aparato, sin que este sobreespesor sea tenido en cuenta en el cálculo del espesor resistente de las paredes.

9. Proceso de fabricación, inspección y pruebas.- Para el proceso de fabricación, inspección y pruebas deberán utilizarse normas acordes con el código de diseño.

Si el código de diseño elegido para el cálculo del aparato a presión fuese también código de fabricación, éste deberá utilizarse para la fabricación.

CAPÍTULO IV

Legalización de aparatos a presión

10. Preámbulo.- Los aparatos a presión instalados en Centrales Térmicas sujetos a esta ITC se consideran como integrantes de instalaciones de carácter único cuando se calculen, diseñen y fabriquen para un proyecto determinado y concreto, en cuyo caso se podrá prescindir del registro previo de sus tipos.

11. Obligaciones del fabricante.- Para cada aparato fabricado, con excepción de tuberías de las categorías II a V, el fabricante deberá elaborar y entregar al usuario:

A) Manual de fabricación acorde con el manual de diseño, que comprenderá:

a) Número de inscripción en el Libro Registro de Fabricantes del órgano territorial competente de la Administración Pública donde se fabrica el aparato.

b) Nombre, razón social y domicilio de la Ingeniería.

c) Planos constructivos complementarios de los básicos que figuran en el manual de diseño, aprobados por la Ingeniería si fuese requerido contractualmente para ello por el fabricante o el usuario.

d) Certificados de calidad de los materiales de base y materiales de aportación y los 5 componentes del aparato empleados en su fabricación, aprobados por el Control de Calidad de Fabricante que puede ser propio o contratado a una Ingeniería o EC y/o la Ingeniería o EC, según fuera requerido a juicio del usuario.

e) Procedimientos de conformado, soldadura, tratamientos térmicos, controles calificación de procedimientos de soldadura y soldadores, todo ello aprobado por el Control de Calidad del Fabricante, que puede ser propio o contratado, y/o la Ingeniería o EC, según fuera requerido a juicio del usuario.

f) Plano de situación de las zonas sometidas a control por ensayos no destructivos ensayos requeridos, extensión de los mismos criterios de aceptación y resultados.

g) Certificado de ensayos y pruebas realizadas durante la fabricación, aprobado por el Control de Calidad del Fabricante , que puede ser propio o contratado, y aprobados por la Ingeniería, si fuera requerida contractualmente para ello por el usuario.

h) Acta de la prueba de presión realizada por el fabricante y aprobada por el Control de Calidad del Fabricante y/o por una EC, según proceda, de acuerdo con cuadro de competencias (anexo II).

i) Certificado del fabricante del aparato, en el que se hará constar que éste ha sido l fabricado de acuerdo con el manual de diseño, el código y normas utilizadas en su fabricación. El fabricante de un aparato a presión es responsable de que dicho aparato ofrezca las garantías debidas para el fin a que se destina.

B) Libro de instrucciones para el uso, conservación y seguridad de los aparatos y su instalación en lo que pueda afectar a personas o bienes.

12. obligaciones del importador.- El importador deberá obtener la documentación I exigida al fabricante, elaborando un expediente, que entregará al usuario, y que comprenderá:

a) Manual de diseño.

b) Manual de fabricación.

c) Certificado requerido a efectos de la autorización de puesta en servicio. d) Libro de instrucciones para el uso, conservación y seguridad de los aparatos y su instalación en lo que pueda afectar a personas o bienes.

No obstante lo indicado en el punto II anterior u otros apartados o anexos de la presente ITC a los que se remita, cuando se trate de aparatos procedentes de cualquiera de los Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, el Ministerio de Industria y Energía deberá aceptar que los certificados de inspecciones, ensayos o pruebas que deban ser realizados en el taller del fabricante sean emitidos según proceda, de acuerdo con el cuadro de competencias (Anexo II), por un Organismo de control de cualquiera de los Estados miembros, siempre que haya sido notificado por el Estado de origen, conforme a lo que especifica el artículo 13 de la Directiva 76/767/CEE, o por el fabricante legalmente reconocido en el Estado de origen. Dichos certificados deberán estar redactados en castellano o bien acompañados de traducción con efectos legales en España.

13. Obligaciones del Reparador.- Para cada aparato, incluyendo tuberías de la categoría I, sometido a gran reparación, tal y como se define en el apartado 21.1, el Reparador deberá elaborar un expediente de reparación acorde con los Manuales de Diseño y Fabricación del cual entregará copia al usuario y que comprenderá:

a) Número de inscripción en el Libro Registro de Reparadores del Organo Territorial competente de la Administración Pública de la provincia donde se encuentren sus talleres de reparación.

b) Identificación del equipo con su categoría, de acuerdo con esta ITC.

c) Razones que motivan su reparación.

d) Descripción completa de la reparación, incluyendo planos de detalle de la misma.

e) Documentos que avalen la idoneidad de los materiales de base y aportación de los componentes del aparato empleados en su reparación, aprobados por el Control de Calidad del Reparador, que puede ser propio o contratado, a juicio del usuario.

f) Procedimiento de reparación, soldadura, tratamientos térmicos y controles, calificación de procedimientos de soldadura y soldadores, todo ello aprobado por el control de calidad del Reparador, que puede ser propio o contratado a juicio del usuario.

g) Plano de situación de las zonas sometidas a control por ensayos no destructivos, ensayos requeridos, extensión de los mismos, criterios de aceptación y resultados.

Las placas radiográficas serán conservadas adecuadamente por el usuario durante cinco años, como mínimo, a partir de la fecha de reparación del aparato.

h) Una Entidad colaboradora, una vez verificada la documentación justificativa del proceso de reparación, emitirá certificado de ensayos y pruebas realizadas durante la misma y tras realizar la prueba de presión suscribirá el acta correspondiente.

Toda reparación que indique un cambio en el diseño del aparato a presión, según el Código de Diseño utilizado, deberá tramitarse como si se tratara de un aparato nuevo.

En el caso de tuberías sometidas a gran reparación se exigirá lo indicado en los apartados anteriores, excepto el b).

El Reparador de un aparato a presión es responsable de cualquier deficiencia que pudiera observarse o derivarse de las operaciones de reparación.

14. Obligaciones del Instalador.- Por cada instalación, el Instalador deberá elaborar un expediente de instalación acorde con los Manuales de Diseño y Fabricación o expediente de reparación, del cual entregará copia al usuario, y que comprenderá:

a) Número de inscripción en el Libro Registro de Instaladores del Organo Territorial competente de la Administración Pública de la provincia donde se encuentre su domicilio social.

b) Nombre, razón social y domicilio del fabricante, del importador o del Reparador, si el aparato es importado o reparado.

c) Relación de aparatos a instalar.

d) Procedimientos de soldadura, si los hubiese, y calificación de mano de Obra probados por el Control de Calidad del Instalador que puede ser propio o contratado, a juicio del usuario.

El instalador de todo sistema a presión es responsable de cualquier deficiencia que pudiera observarse o derivarse de las operaciones de instalación .

15. Obligaciones del usuario.- Por cada aparato, sistema o conjunto de ellos a presión de una Central Térmica, el usuario deberá mantener un Libro Registro del Usuario o documento equivalente.

15.1. Instalación.- La instalación de los aparatos comprendidos en esta ITC a excepción de las tuberías de categorías II a V, precisará la autorización previa del Organo Territorial competente de la Administración Pública, debiendo presentarse la solicitud en dicho Organismo por el interesado o persona legalmente autorizada. A la solicitud se acompañará proyecto suscrito por Técnico titulado competente, y visado por el Colegio Oficial que corresponda, incluyendo información sobre los puntos siguientes, en los aparatos y sistemas a los que aplique:

a) Número de identificación del aparato y denominación.

b) Categoría del aparato.

c) Características del aparato:

- Volumen total de las partes a presión.
- Volumen de agua a nivel medio, si procede.
- Superficie de calefacción, si procede.
- Presión de diseño y presiones de servicio.
- Temperatura de diseño y temperatura de servicio.
- Fluidos contenidos.
- Elementos de seguridad y características de los mismos .
- Elementos auxiliares y características de los mismos.

d) Datos del fabricante y del apartado:

- Datos y razón social.
- Número de inscripción en el Libro Registro de Fabricante, citado en el artículo 9.° del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Marca.
- Año de fabricación.
- Número de fabricación.

e) Datos del Instalador del aparato:

- Nombre y razón social.
- Número de inscripción en el Libro Registro de Instaladores citado en el artículo 10 del Reglamento de Aparatos a Presión.

f) Clase de industria a que se destina el aparato y ubicación de la misma.

g) Cálculos justificativos.

h) Planos:

- Planos de emplazamiento del aparato.
- Planos de conjunto.
- Esquemas generales de la instalación.

i) Presupuesto.

j) Relación nominal de los aparatos cuando el proyecto contenga más de un aparato a presión, clasificados por sistemas.

15.2. Modificación.- Cuando un aparato o sistema ya instalado necesite un cambio con relación al original, la modificación se tramitará como si de un equipo nuevo se tratara, incluyendo los siguientes documentos:

a) Copia de la autorización de instalación.

b) Memoria justificativa con la indicación de los motivos.

c) Planos.

d) Presupuestos.

No se considerará incluida en este concepto la sustitución de un aparato por otro idéntico consecuencia del desgaste o deterioro del original y que por tanto no ha de requerir los trámites que exige una modificación.

15.3. Puesta en servicio.- Para la puesta en servicio de la instalación relativa a los aparatos de esta ITC se seguirá lo dispuesto en el artículo 22 del Reglamento de Aparatos a Presión, efectuando las inspecciones y pruebas que se indican en el apartado 19 de esta ITC

15.4. Cambio de emplazamiento.- Para los aparatos usados con cambio de emplazamiento se adjuntará certificado, emitido por el fabricante o por alguna Entidad colaboradora, en el reconocimiento y prueba de los aparatos que contienen fluidos a presión, acreditativo de que el aparato se encuentra en perfectas condiciones para el servicio a que se destina, que ha pasado favorablemente la prueba hidráulica si la precisare y que cumple con los requisitos de seguridad exigidos en dicho Reglamento. Se cumplirá lo establecido en el apartado 20 de esta ITC.

15.5. Inspecciones y revisiones.- El usuario cuidará de que las inspecciones y revisiones se realicen en el tiempo y formas previstas en esta ITC.

CAPÍTULO V

Inspecciones y pruebas de aparatos y presión

16. Clasificación de los aparatos a efectos de inspección y pruebas.- Todos los sistemas y aparatos a presión amparados por la presente ITC se clasifican mediante unacombinación de los conceptos de potencial de riesgo y de características de los fluidos que se definen a continuación. La clasificación abarca cinco categorías que se indican en el cuadro de categorías anexo a esta ITC (Anexo I).

16.1. Potencial de riesgo.-Los aparatos a presión se clasifican en los cinco siguientes grupos, según su potencial de riesgo, definido como el producto de la presión de diseño (P_d) en kg/cm^2 por volumen (V) en m^3.

Grupo	Potencial de riesgo (P_d V)
1	Mayor o igual a 1.000
2	Mayor o igual a 300 y menor de 1.000

3	Mayor o igual a 25 y menor de 300
4	Mayor o igual a 10 y menor de 25
5	Menor de 10

Las tuberías se clasificarán en los cinco grupos siguientes, según su potencial de riesgo, definido como el producto de la presión máxima de servicio (P_{ms}) en kg/cm^2 por el diámetro interior (d_i) de la tubería en cm.

Grupo	Potencial de riesgo ($P_d V$)
1	$P_{ms}\ d_i\ ^3\ 3000$
2	$2000 \le P_{ms}\ d_i < 3000$
3	$1000 \le P_{ms}\ d_i < 2000$
4	$500 \le P_{ms}\ d_i < 1000$
5	$P_{ms}\ d_i < 500$

Todas estas calderas, tanto principales como auxiliares, ubicadas en una Central Térmica, siempre se clasificarán en el grupo I de potencial de riesgo.

16.2. Características de los fluidos.- Los aparatos a presión se clasifican en los tres siguientes grupos, según las características de los fluidos con los que operen:

Grupo	Características del fluido
A	Combustibles Gases y líquidos tóxicos, ácidos o cáusticos. Hidrógeno
B	Vapor de agua. Gases inertes o inocuos. Aire.
C	Agua a temperatura igual o superior a 85°C y 10 kg/cm^2

17. Inspecciones y pruebas reglamentarias.- Todos los sistemas y aparatos amparados por la presente ITC deberán ser sometidos a las inspecciones y pruebas siguientes:

Previas al servicio:

a) En el taller del fabricante.

b) En el lugar de emplazamiento.

Posterior a la puesta en servicio:

c) En aparatos reparados.

d) Inspecciones y pruebas periódicas.

18. Inspecciones y pruebas en el taller del Fabricante.- Una vez terminada la fabricación de todo aparato a presión destinado a Centrales Térmicas, se comprobará por el control de calidad del fabricante que ésta ha sido fabricado de acuerdo con los Manuales de Diseño y Fabricación y quedará constancia de que se han cumplido cada uno de los requisitos previstos en los citados Manuales, en cuyo caso se someterá a las siguientes inspecciones y pruebas:

a) Examen visual y control dimensional de aparato, incluidas las conexiones necesarias para los elementos de seguridad y control.

b) Todo aparato que, de acuerdo con esta ITC, tenga que ser sometido a prueba a presión, ésta se realizará con el aparato completamente lleno de fluido de prueba. El desarrollo de esta primera prueba de presión hidráulica estará de acuerdo con lo especificado en el Manual de Diseño o, en su defecto, Libro de Instrucciones del Fabricante a efecto de secuencias, duración, valor de presión, calidad y temperatura del fluido de prueba frente a riesgos de corrosión y fractura frágil. Asimismo, estará recogido en el Manual de Diseño o en el Libro de Instrucciones del Fabricante que, cuando por razones técnicas no sea factible realizar esta prueba en el taller del fabricante, ésta se llevará a cabo en el lugar de emplazamiento.

Cuando la prueba de presión esté contraindicada a causa de un revestimiento interior del aparato, la primera prueba se realizará antes de aplicar dicho revestimiento.

Estas inspecciones y pruebas serán ejecutadas por el control de calidad del fabricante o por una EC, según la categoría del aparato indicada en el apartado 16 y según Anexo II, y, en cualquier caso, quedará constancia de las mismas.

19. Inspecciones y pruebas en el lugar de emplazamiento.- Los aparatos incluidos en esta ITC, a excepción de las tuberías se someterán a las siguientes inspecciones y pruebas en el lugar de emplazamiento:

a) Examen visual. Se efectuará un control dimensional si no se ha realizado anteriormente en el taller del fabricante, comprobándose que el aparato está dotado de todos los elementos de seguridad y control correspondientes .

b) Prueba de presión de valor igual a la primera en el caso de que evidentemente el aparato haya sufrido alguna anomalía durante el transporte o la manipulación, o que la inspección detecte algún fallo real o aparente que así lo aconseje, o siempre que la prueba no se haya realizado en el taller del fabricante. Caso de ser necesaria la prueba de presión, se tendrán en cuenta para su realización las prescripciones del párrafo b) del apartado 18. Entonces ésta pasará a ser la primera prueba, a que siempre se hace referencia en apartados posteriores de esta ITC.

Para las tuberías incluidas en esta ITC, además de lo contemplado en el Código de Diseño se realizarán las siguientes inspecciones y pruebas en el lugar de emplazamiento:

a) Examen visual, control de espesores e identificación de materiales.

b) Primera prueba de presión según se especifica en los apartados 23.1 y 23.2.

Todos los anteriores controles y pruebas serán ejecutados por el Control de Calidad del Instalador o EC, según la categoría del aparato, indicada en el apartado 16, y según Anexo II y, en cualquier caso, quedará constancia de las mismas.

Dada la complejidad de los procesos en que suelen estar incluidos los aparatos amparados en la presente ITC, con dilatados periodos de puesta en marcha, para que una EC pueda certificar las pruebas de funcionamiento y que las condiciones de servicio se encuentran dentro de las del diseño, una vez finalizado el período de puesta en marcha, el usuario lo comunicará a la EC, la cual:

a) Requerirá del usuario los certificados acreditativos de la legalización de los aparatos a los que les sea exigible, dentro del ámbito de esta ITC.

b) Procederá a un muestreo de comprobación de tarado de válvulas de seguridad, Cerciorándose que las instaladas en los aparatos habían sido previamente probadas y precintadas en un banco de pruebas. En caso de las calderas se provocará su apertura, aunque sea con ayuda de gato debidamente calibrado.

c) Presenciará el funcionamiento de la unidad a una carga estable durante una hora, Observando el buen funcionamiento y registro de las variables del proceso que estén relacionadas con la seguridad que contempla el Reglamento de Aparatos a Presión.

20. Inspecciones y pruebas de aparatos que cambian de emplazamiento.- Cuando se vaya a trasladar un aparato de los incluidos en la presente ITC, con independencia de la distancia entre el emplazamiento original y el nuevo, se comunicará previamente al Organo Territorial competente

de la Administración Pública la intención de llevar a cabo dicho traslado, indicando para su conocimiento las causas que lo originan.

Se enviarán los planos de situación antigua y de la nueva propuesta e identificación del instalador, que llevará a cabo el cambio de emplazamiento.

Si se evidenciase la existencia de alguna anomalía o defecto ocurrido durante el traslado del aparato se procederá a una minuciosa inspección y prueba de presión de valor igual a la primera o sustitutiva por parte del Inspector que corresponda, según la categoría del aparato, indicada en el apartado 16 y según el Anexo II, levantando acta de lo observado y del resultado de la prueba.

Se entiende que el cambio de emplazamiento no implica una alteración en las condiciones de servicio a otras más críticas. Si así fuera, se seguirá el mismo tratamiento que para una instalación nueva y en todo caso deberían justificarse los nuevos sistemas de seguridad requeridos.

21. Inspecciones y pruebas de aparatos reparados o modificados.- El contenido de este apartado es aplicable solamente a aquellos apartados, incluidos en el ámbito de esta ITC, que sufran una gran reparación o modificación, tal y como se describe seguidamente:

21.1**.** Gran reparación o modificación.- Se define como gran reparación la que afecta a los aparatos de las categorías I,II,III y IV, de acuerdo con la amplitud que en cada caso se delimita seguidamente, teniendo en cuenta que estas reparaciones quedarán siempre reflejadas en el Libro Registro del Usuario, el cual podrá adoptar una forma particular adecuada a las especiales características de las instalaciones incluidas en esta ITC.

a) Calderas:

Sustitución de envolvente, cuando ésta esté sometida a presión, o tubos con una superficie superior al 2 por 100 de la superficie total de calefacción comprendiendo en la misma las paredes de agua, sobrecalentador y economizador.

Cuando en la reparación se vena afectados calderines o colectores, en cualquiera de sus formas y disposiciones, sea cual fuere el número de soldaduras o haya sido necesario tratamiento térmico de distensionado durante la reparación .

Cuando se corten tubos o se retiren tapones de colectores para inspeccionar el estado interior de la caldera, el trabajo se conceptuará como inspección y, por tanto, no tendrá ningún efecto la consideración de gran reparación. Las soldaduras realizadas por este motivo se inspeccionarán al 100 por 100 por ensayos no destructivos.

Las reparaciones que interesen al recalentador, dadas las más bajas condiciones de trabajo del mismo y su imposibilidad de aislamiento, no tendrá nunca el concepto de gran reparación, a los únicos efectos de prueba hidráulica, aunque, por ende, se demostrará la bondad del trabajo con una inspección por radiografías en el 100 por 100 de las soldaduras.

b) Intercambiadores de calor:

En la carcasa, en cualesquiera de las dos cámaras, cuando la longitud de soldadura interesada, expresada porcentualmente a la total de la cámara de que se trate, supere un 10 por 100.

Cuando el aparato haya sido tratado térmicamente durante la reparación, cualquiera que sea el alcance de la misma.

La sustitución del 10 por 100 de tubos.

Los condensadores por sus condiciones de trabajo e imposibilidad de aislamiento no tendrán nunca el concepto de gran reparación, a los únicos efectos de prueba hidráulica.

c) Sistemas de tuberías:

En este caso, se entiende por gran reparación toda aquella que cumple:

Que el número de soldaduras realizadas para unión entre tubos sea superior:

Al 2 por 100 de las del sistema para las categorías I y II.

Al 10 por 100 de las del sistema para las categorías lll y IV.

d) Casos no tipificados. En los aparatos de categoría V, ninguna reparación tendrá consideración de gran reparación y en los demás casos no tipificados, en la anterior descripción, se estará a lo acordado entre la EC y el usuario, previa conformidad del Organo Territorial competente de la Administración Pública.

e) Cuando un aparato o sistema sufra un cambio que dé lugar a una modificación tal y como se define en el apartado 2.24, además de cumplir los requisitos que se enumeran en el apartado 15.2, en cuanto a obligaciones del usuario, estará sujeto a las pruebas que por su categoría se vea obligado a cumplir, como si de un aparato nuevo se tratase, excepto en aquellos casos en que el motivo de la modificación sólo exija nuevas condiciones de trabajo, siendo entonces las pruebas adaptadas a las que estas nuevas condiciones exijan, ya sea nueva presión de servicio o alguna otra definida claramente en la Memoria justificativa a que hace referencia el apartado 15.2 b) de esta ITC.

f) Cuando se trate de sustitución de un aparato por otro idéntico, se cumplirá con el Código de Diseño, pero no se requerirá la prueba ni inspección de instalación del aparato en sí . Si la instalación afecta a los sistemas de tuberías con los que conecte, se estará a lo dispuesto en c).

21.2. Inspecciones y pruebas.- Todo aparato incluido dentro del ámbito de esta ITC y que sufra una gran reparación, tal y como se ha descrito anteriormente deberá ser sometido a las siguientes inspecciones y pruebas:

a) Una inspección por parte del Control de Calidad del Reparador para comprobar que el equipo ha sido reparado de acuerdo con la documentación contenida en el expediente de reparación.

b) Un examen del aparato reparado y una prueba de presión de valor, condiciones y competencias iguales a las pruebas periódicas, siendo así que en su caso sustituye la periodicidad de éstas.

Si los resultados de estas inspecciones y pruebas fueran satisfactorias, se comunicará al Organo Territorial competente de la Administración Pública y la puesta en servicio del aparato reparado quedará autorizada automáticamente. De todo ello, para los aparatos de las categorías I,II y lll y tuberías de categoría I, la EC levantará acta por triplicado, enviándose una copia al usuario y otra a dicho Organo competente, que a la vista de la misma acordará, si procede, la puesta en servicio definitiva.

22. Inspecciones y pruebas periódicas

22.1. Alcance.- El alcance de las inspecciones y pruebas periódicas a las que deberá Someterse los aparatos a presión amparados en esta ITC, según su categoría, es la siguiente:

Consistirá como mínimo:

a) Inspección.- Tiene una importancia fundamental, ya que durante la misma se puede conocer el daño producido durante el servicio en lo referente a corrosión, agrietamiento y estado de las soldaduras.

Una inspección visual exterior e interior de las zonas sometidas a mayores esfuerzos y a mayor corrosión

Una comprobación por muestreo de espesores por ultrasonidos.

Cualquier ensayo no destructivo que se considere necesario.

Comprobación de los elementos de seguridad y control.

Cuando una inspección interior no se pueda llevar a cabo por imposibilidad física, se; realizará una prueba sustitutiva.

En el caso concreto de tuberías, los usuarios deberán hacerlas examinar mediante d ensayos no destructivos, con el fin de mantenerlas en condiciones seguras de funcionamiento.

b) Prueba de presión o sustitutiva. Consistirá en una prueba hidráulica o cualquier prueba especial sustitutiva de ésta que haya sido previamente autorizada por el Organo Territorial competente de

la Administración Pública y se hará coincidir en lo posible con la inspección a que se refiere el punto a).

22.2. Periodicidades y competencias.- La periodicidad de las distintas inspecciones y pruebas periódicas, y a quien corresponde ejecutar y certificar su relación se indica en el cuadro de periodicidad y competencias anexo III de esta ITC.

De toda inspección y prueba se deberá levantar acta detallada por triplicado: Un ejemplar se incluirá en el Libro Registro del Usuario o documento equivalente, otro ejemplar para el Inspector que la haya realizado y el tercero lo enviará al Organo Territorial competente de la Administración Pública correspondiente.

Toda inspección y prueba adicional a las incluidas en esta ITC deberá quedar reflejada convenientemente en el Libro Registro del Usuario o documento equivalente. l

Cuando las inspecciones anteriores muestren que el espesor real es inferior al inicial menos el sobreespesor previsto por corrosión, o bien señalen la presencia de discontinuidades de magnitud superior a la admitida por el Código de Diseño, se realizará un cálculo justificativo que demuestre que ese espesor real será capaz de soportar la presión máxima de servicio durante todo el periodo de tiempo que transcurra hasta la fecha en que corresponda realizar la próxima inspección, a continuación el aparato o tubería afectado se someterá a prueba de presión o sustitutiva, todo ello avalado por una EC. Si el resultado no es satisfactorio se procederá a la pertinente reparación. En el caso de tubos de calderas en contacto con los gases se procederá al corte de unas muestras de tubos desgastados, de entre los más significativos, que se someterán a una prueba de presión en taller o sustitutiva, tomando el resultado de la misma como representativo de toda la) zona inspeccionada y por tanto, si no es satisfactoria se procederá a la oportuna reparación.

23. Condiciones de las pruebas hidráulicas.- En cualquier prueba hidráulica cabe distinguir dos factores fundamentales a vigilar, el fluido utilizado y el valor de la presión de prueba.

23.1. Fluido de prueba.- Cuando el Manual de Diseño o las Instrucciones del Fabricante fijen la naturaleza, calidad y temperatura del fluido de las pruebas se harán de acuerdo con lo establecido en ellos.

En pruebas posteriores a la primera, o sea, las posteriores a la puesta en servicio y teniendo en cuenta las razones técnicas que lo aconsejen el usuario podrá sustituir el agua por otro fluido adecuado al servicio del aparato de que se trate.

23.2. Valores de presión de la primera prueba.- No se sobrepasará el valor del 90 por 100 del límite clásico del material a la temperatura de prueba y además se estará a lo dispuesto en el Código de Diseño o en el Libro de Instrucciones del Fabricante, pero en caso de carecer de éstos deberá cumplirse con los siguientes requisitos mínimos:

a) Aparatos o sistemas a presión, excepto calderas. La presión de prueba hidráulica será:

b) Calderas.

En el taller del fabricante y en presencia de una EC se someterá a una presión hidráulica a la caldera en bloque o a los componentes en el caso de las calderas a montar «in situ». A estas últimas, una vez completado su montaje en el lugar de emplazamiento, se les someterá a la pertinente prueba hidráulica en presencia de la EC. En ningún caso se modificará la tensión de los muelles de las válvulas de seguridad para que éstas resistan las pruebas.

La presión de prueba hidráulica será:

$$P_p = 1{,}5\ P_d$$

Para calderas de circulación forzada, de paso único, con punto de vaporización variable y partes a presión diseñadas para diferentes niveles de presión a lo largo del recorrido del flujo agua-vapor, la presión de prueba será el mayor de los valores siguientes:

$$P_p = 1{,}5\ P_{mss}$$

siendo P_{mss} la presión máxima de servicio permitida a la salida del sobrecalentador o bien:

$$P_p = 1{,}25\ P_{mse}$$

siendo P_{mse} la presión máxima de servicio permitida a la entrada de agua de alimentación al economizador.

Todo lo anterior es válido para calderas y aparatos a presión que cambian de emplazamiento, salvo que por cambio de diseño se vean sometidos a nuevas solicitudes, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el nuevo Manual de Diseño.

23.3. Valores de presión de pruebas posteriores.- Para las pruebas de presión posteriores, cabe distinguir dos casos:

Tras una reparación que no tenga el alcance definido como gran reparación en 21.1.

Tras una gran reparación a las pruebas periódicas oficiales.

En el primer caso, sólo será necesaria una prueba de estanqueidad de valor igual a la presión máxima de servicio (P_{ms})

En el segundo se estará a lo dispuesto en el Código de Diseño o en el Libro de Instrucciones del Fabricante, pero si carece de estos deberá cumplirse como mínimo los siguientes requisitos:

a) Aparatos o sistemas a presión, excepto calderas. El valor de la presión de prueba será:

b) Para las calderas, el valor de la presión de prueba será:

$$P_p = 1{,}25\ P_d$$

Para calderas de circulación forzada, de paso único, con punto de vaporización variable y partes a presión diseñadas para diferentes niveles de presión a lo largo del recorrido del flujo agua-vapor, la presión de prueba será:

$$P_p = 1{,}1\ P_{mse}$$

Como excepción, cualquier reducción de los anteriores valores deberá ser justificada técnicamente, para su aprobación por el Organo Territorial competente previo informe de una EC y de la Ingeniería o fabricante.

24. Inspecciones y pruebas sustitutivas.- En casos debidamente justificados, el usuario podrá sustituir las pruebas a presión, posteriores a la primera, por otras inspecciones o pruebas que proporcionen una seguridad semejante.

En cualquier prueba sustitutiva las condiciones de la misma serán presentadas por el usuario al Organo Territorial competente para su aprobación, adjuntando informe favorable de una EC.

Entre otras, se consideran como razones técnicas y justificativas para el cambio de pruebas o sustitución de la misma los siguientes casos:

a) Dudas razonables en la resistencia estructural de cimientos o fundaciones.

b) Efecto perjudicial del fluido en elementos internos o paredes del aparato.

c) Dificultades de secado, de drenaje o venteo en circuitos que no contengan agua o vapor.

d) Dificultad material para realizar la prueba hidráulica.

25. Inspecciones y pruebas de aparatos especiales.- Para los aparatos especiales son de aplicación todas las inspecciones y pruebas descritas con carácter general, con las excepciones que a continuación se indican, según el tipo de aparato.

25.1. Aparatos rellenos de resinas iónicas o materiales filtrantes.- Estos aparatos serán tratados como normales hasta el momento de ser llenados con la resina, y como mínimo deberán ser sometidos a la primera prueba de presión. A partir de este momento se estará a lo dispuesto en un plan de inspección y pruebas previamente aprobado por el Organo Territorial competente.

25.2. Aparatos con recubrimiento interior frágil.- Estos aparatos serán tratados como normales hasta el momento de aplicar dicho recubrimiento, y como mínimo deberán ser sometidos a la primera prueba de presión.

Una vez aplicado dicho recubrimiento se estará a lo dispuesto en el plan de inspecciones y pruebas previamente aprobado por el Organo Territorial competente que sustituyan a la prueba de presión.

25.3. Aparatos incluidos en instalaciones como plantas piloto y laboratorios de investigación y control dadas sus características, objetivos y la operatividad de los programas de investigación, se les exime de las inspecciones y pruebas en el lugar de emplazamiento y de las autorizaciones de instalación, adecuación y puesta en servicio, si bien deberá comunicarse tales actos al Organo Territorial competente.

26. Procedimiento de prueba de presión.- El procedimiento de prueba de presión lo establecerá el usuario en base al Manual de Fabricación, comprendiendo una descripción detallada del mismo, así como:

a) Condiciones de prueba que figuran en el Manual de Diseño.

b) Equipos necesarios para la ejecución de la prueba.

c) Aparatos de medida y control, debidamente contrastados y con una sensibilidad adecuada Se procurará que la lectura se sitúe en el tercio central de la escala del aparato.

d) Sistema de llenado y vaciado y tiempo de mantenimiento de la prueba.

e) Indicación de los puntos en los que se deberá extremar la atención.

27. Requisitos de seguridad durante las pruebas de presión.- Antes de llevar a cabo las pruebas se comprobará que el equipo para pruebas es correcto y que las conexiones son adecuadas a las presiones máximas que se van a alcanzar, así como que se han dispuesto las medidas de seguridad suficientes para evitar que sobrepase la presión de prueba, ni en ningún momento se podrá estar por debajo de la temperatura señalada en el Manual de Diseño, ni dañar los elementos internos del aparato.

27.1. Prueba hidráulica.- Antes de llenar con agua se procederá a comprobar que las estructuras y fundaciones que sustenten el aparato o sistema están en condiciones de resistir la carga a que van a ser sometidas.

Se cuidará que el personal se mantenga alejado, durante el desarrollo de la prueba, de los fondos, tapas, piezas roscadas y se evitará la presencia de personas ajenas a la prueba.

Los manómetros se instalarán fuera de la proyección vertical y se preferirá situarlos lateralmente o en posición superior.

Durante el llenado de agua se cuidará ventear bien el circuito para evitar que queden cámaras de aire a vapor.

Debido a la elevada energía almacenada en la prueba hidráulica se tomarán precauciones especiales cuando la presión de prueba sea superior a 80 kg/cm^2 o si el producto de la presión de prueba (P_p) en kg/cm^2 por el volumen (V) en metros cúbicos es superior a 10.000 para lo cual es necesario hacer un plan detallado de secuencia de la misma, tiempo de duración y distancia mínima de seguridad.

En todo caso la subida de presión se hará gradualmente hasta el valor de prueba, de manera que nunca se exceda éste en más de un 6 por 100. No se requerirá la inspección visual cercana en busca de fugas en esta primera etapa. Se reducirá entonces a la presión máxima de servicio (P_{ms}) y se inspeccionará cuidadosamente. La temperatura del metal no debe ser inferior a un límite prefijado en cada caso en función de la resistencia o rotura frágil del material.

Al objeto de poder examinar debidamente el aparato, la chapa se hallará desprovista de pintura o de cualquier recubrimiento que pueda disimular los posibles defectos. Asimismo la temperatura del fluido de prueba no deberá alcanzar los valores que constituyan riesgos de accidente para las personas que realicen la inspección y prueba.

En el caso de no poder mantener la distancia mínima de seguridad que se indique en el plan, ésta deberá sustituirse por otra norma de seguridad complementaria, que deberá Someterse a aprobación del Organo Territorial competente, acompañada de informe favorable de una EC.

27.2. Prueba neumática.- Esta prueba reviste un mayor riesgo por lo que previamente deberá hacerse una inspección del aparato.

Deberá hacerse siempre un plan detallado de las etapas de su desarrollo con tiempos de mantenimiento de las presiones durante cada etapa, definiendo, asimismo, la distancia mínima de seguridad.

Durante el desarrollo de la prueba se señalizará la zona por la cual no se permitirá la circulación de personal ajeno a la misma.

Todas las comprobaciones indicadas anteriormente deberán ser realizadas por personal técnico competente del ejecutante de la prueba, según Anexos II y III, que deberá estar convenientemente asegurado, conforme a lo establecido en el artículo 13 del Reglamento de Aparatos a Presión.

28. Inspecciones del usuario.

a) Cuando por el tamaño de las instalaciones el número total de aparatos a presión sea elevado y no resulte práctico el uso del Libro Registro del Usuario, previa autorización del Organo Territorial competente, podrá sustituirse por una ficha técnica o expediente que, conteniendo idéntica información, proporcione mayor agilidad y comodidad de manejo y uso.

b) El usuario dispondrá del personal, medios y organizaciones adecuados, propios o contratados, para realizar las inspecciones y controles necesarios durante la vida de los aparatos o sistemas, para conocer en todo momento, el grado de cumplimiento de esta ITC.

c) El Inspector del usuario mantendrá informada a la Dirección de la Central Térmica del estado de los aparatos, debiendo recomendar la puesta fuera de servicio de los aparatos o sistemas en los que haya detectado que la seguridad exigible no se cumple.

29. Placas.- *Tod*o aparato objeto de esta ITC, a excepción de las tuberías, válvulas y accesorios, irá provisto de las placas de diseño o identificación previstas en el artículo 19 del Reglamento de Aparatos a Presión.

Las placas serán facilitadas por el Organo Territorial competente de la Administración Pública, y se fijarán mediante remaches, soldadura o cualquier otro medio que asegure su inamovilidad, en un sitio visible del aparato, y en ningún caso podrán retirarse del mismo.

CAPÍTULO VI

Elementos y prescripciones de seguridad

30. Generalidades.- Todos los aparatos y sistemas que forman parte de las instalaciones incluidas en esta ITC deben ir provistos de los elementos de seguridad que prescribe el Código de Diseño utilizado y los adicionales especificados en el Manual de Diseño, y estarán protegidos en todo caso contra sobre presiones.

El usuario mantendrá un programa de mantenimiento preventivo que garantice la disponibilidad y fiabilidad de todos los elementos que afecten a la seguridad y funcionamiento de los aparatos a presión. Este programa estará basado en las normas de los fabricantes y en la propia experiencia.

Asimismo, el usuario establecerá las rondas necesarias para asegurar la vigilancia de los elementos de medida y control relativos a la seguridad de los aparatos.

31. Distancias de seguridad.- En el recinto que delimita el emplazamiento de cualquier Central Térmica y entre los aparatos sometidos a presión, cabe distinguir los que están instalados a intemperie y los que se ubican en un recinto cerrado o edificio.

Entre los primeros el caso común más significativo es la caldera principal y sus equipos auxiliares, y el resto queda dentro de los edificios de turbinas, calentadores, tratamiento de aguas y otros.

Las distancias mínimas que se deben guardar entre el límite de propiedad del emplazamiento de la central y los aparatos será como mínimo de:

Quince metros medidos desde la proyección de la planta del edificio donde esté contenido el aparato al punto más cercano del limite de propiedad.

Treinta y cinco metros, desde la proyección en planta de las partes a presión de la caldera principal y sus equipos auxiliares, o de cualquier otro aparato a intemperie, al punto más cercado del limite de propiedad.

32. Válvulas de seguridad.- Para los aparatos de las categorías II, III, IV y V, todas las válvulas de seguridad deben ser de apertura total, sistema de resorte, debiendo cumplir la condición de que la apertura de la válvula deberá ser ayudada por la presión del fluido evacuado.

Para los aparatos de la categoría I, las válvulas de seguridad podrán ser de acción directa o pilotadas con la condición de que aquéllas utilicen el medio propio como fuerza de apertura. En el caso de ser válvulas pilotadas, deberán preverse dos o más líneas redundantes e independientes, cada una con su correspondiente válvula piloto. Las válvulas piloto podrán ser de resorte, utilizando la fuerza del propio medio, o del tipo de solenoide con corriente eléctrica.

No se permitirá el uso de válvulas de seguridad de peso ni de palanca de contrapeso.

La descarga de las válvulas de seguridad deberá realizarse de tal forma que se impida eficazmente que el fluido evacuado pueda producir daños a personas o cosas.

No se instalará válvulas de cierre entre un aparato o sistema y su válvula de seguridad, con la excepción que se indica en el párrafo siguiente:

En las calderas en las que han de revisarse con cierta frecuencia la válvula de seguridad eléctrica para proceder a su mantenimiento y asegurar su conservación sin necesidad de interrumpir el proceso de producción, se permitirá la instalación de una válvula de bloqueo entre la de seguridad y el colector de vapor.

Se admitirá la colocación de discos de ruptura entre la válvula de seguridad y el aparato o sistema a proteger cuando así sea aconsejable por la naturaleza del fluido o por las condiciones de proceso. Este hecho estará claramente identificado y justificado en el proyecto.

33. Inspección de válvula de seguridad.

33.1. Inspección en parada.- Durante las inspecciones periódicas de los aparatos o sistemas a presión, pero nunca con una periodicidad superior a seis años, todas las válvulas de seguridad que protejan dichos aparatos o sistemas se desmontarán y ajustarán para, a continuación, probarlas y precintarlas.

En válvulas de seguridad de calderas estas inspecciones además se realizarán con la prueba de presión.

La regulación de las válvulas de seguridad se realizará teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes de las mismas.

En las válvulas de los sistemas de producción de vapor y en todas aquellas que las características de funcionamiento de las instalaciones lo permitan, la regulación y precinto de la válvula de seguridad se hará preferentemente en su lugar de emplazamiento.

Para aparatos de las categorías I, II y III estas pruebas serán presenciadas por una EC, que extenderá acta, enviando copia al Organo Territorial competente.

33.2. Casos excepcionales.- En casos excepcionales debidamente justificados y con las instalaciones en servicio la prueba de las válvulas de seguridad podrá realizarla un Inspector propio.

34. Otros elementos de seguridad y control.

34.1. Discos de ruptura.- Se podrá utilizar como complemento de las válvulas de seguridad, la instalación de discos de ruptura como elemento limitador de presión. En casos especiales debidamente justificados podrá sustituirse la válvula de seguridad por disco de ruptura.

La descarga de los discos de ruptura deberá realizarse de tal forma que se impida eficazmente que el fluido evacuado pueda producir daños a personas o cosas.

Los discos de ruptura deberán cumplir, a efectos de protección de los equipos, los mismos requisitos que las válvulas de seguridad y, cuando las sustituya, su uso quedará limitado a equipos cuya presión máxima de servicio P_{ms} no sea superior a 15 kg/cm^2, y nunca podrán utilizarse en las partes a presión de caldera.

34.2. Manómetros, termómetros e indicadores de nivel.- Todos los aparatos que contengan o por los que pase un fluido que sufra variaciones de presión, temperatura, nivel u otra magnitud medible en función del proceso productivo y que influya o sea influido por éste, deberán estar dotados de manómetros, termómetros, indicadores de nivel o cualquier otro instrumento adecuado, en cuanto a calidad y rango, y en número suficiente, a la entrada y salida del aparato, y en cualquier otro punto necesario con los que se pueda conocer en todo momento que no se sobrepasan las condiciones máximas de servicio admitidas en el diseño.

34.3. Transmisores y otros elementos.- Cuando cualquier variable intervenga en el proceso de control de la Central Térmica o, por su importancia, deba ser registrada en la sala de control o activar una señal de alarma, aquélla, aunque esté vigilada localmente por el instrumento adecuado, debe ser medida por un elemento sensor que por medio de: un transmisor adecuado, en calidad y rango, envíe la señal a la sala de control para que sea utilizada en registro, alarma o control.

Asimismo, cuando la actuación de cualquier elemento de interrupción o aislamiento de algún aparato pueda afectar a su seguridad, la situación en que se encuentra debe estar debidamente señalizada en el mismo elemento, y si es de acción remota esta señalización será transmitida a la sala de control.

35. Prescripciones de seguridad en calderas.- En las calderas de Centrales Térmicas por su localización y ubicación y por ser de intemperie, no se requiere salas de calderas ni muros de protección que las limite.

35.1. Manómetros y termómetros.- Todas las calderas comprendidas en esta instrucción estarán provistas de un manómetro cuya precisión será, como mínimo, de clase 2.5.

La presión efectiva máxima de la instalación deberá señalarse en la escala del manómetro con una indicación bien visible, si la señal de presión es transmitida a la sala de control en el panel de maniobras, esta indicación estará en un registrador o indicador.

Los manómetros serán de modelos aprobados por el Centro Español de Metrología.

Los manómetros estarán montados sobre una válvula de tres direcciones con una placa-brida para sujetar en ella el manómetro patrón con el que se deben realizar las pruebas, pero en el caso de calderas cuya presión lo requiera, en lugar de la placa-brida se dispondrá una conexión adecuada para la instalación del manómetro patrón.

Todas las calderas comprendidas en esta Instrucción, con excepción de las calderas de vapor saturado, estarán provistas de su correspondiente termómetro con una señal bien visible, en rojo, que indique la temperatura máxima de servicio. Si la señal de temperatura es transmitida a la sala de control, en el panel de maniobra, se dispondrá una alarma por alta temperatura.

35.2. Dispositivos de drenaje, purgas a presión y aireación.- Toda caldera comprendida en esta Instrucción deberá poseer dispositivos de drenaje y aireación. Las calderas de vapor dispondrán, además de purga a presión. En las tuberías de drenajes se instalará una válvula de cierre.

En cada tubería de purga intermitente o de extracción de lodos deberá instalarse una válvula de interrupción, pudiéndose instalar a continuación una válvula de apertura rápida por palanca.

La válvula de drenaje y las válvulas de purga podrán sustituirse por una sola válvula mixta de cierre y descarga rápida.

Para la purga continua, si procede, se colocarán dos válvulas: La primera de cierre y la segunda de tipo de aguja micrométrica con indicador de apertura o de otro tipo adecuado para su cometido.

Para el sistema de aireación bastará con una sola válvula de cierre.

Estos dispositivos estarán protegidos contra la acción de los fluidos calientes y se instalarán en sitio y forma tales que puedan ser accionados.

35.3. Aberturas.- Toda caldera de esta Instrucción estará provista de aberturas adecuadas en tamaño y número para permitir su limpieza o inspección interior, de acuerdo con el diseño de la misma.

35.4. Seguridad por retorno de llama o proyección de fluidos.- Para evitar que, en caso de fallos o averías, se produzcan retornos de llama o proyecciones de agua caliente, vapor, o gases de combustión sobre el personal de servicio, se dispone lo siguiente:

En todas las calderas y aparatos comprendidos en esta Instrucción los cierres de las aberturas serán sólidos y seguros para oponerse de manera eficaz a la eventual salida de un chorro de vapor, retorno de llama o a la proyección de agua caliente.

En los hogares presurizados que dispongan de puertas de expansión para las explosiones de combustión, dichas puertas estarán situadas de forma tal que el eventual escape de gases no sea proyectado sobre el personal de servicio. Asimismo, las aberturas para inscripción visual de llama estarán dotadas de dispositivos antirretorno de llama.

35.5. Prescripciones de seguridad para calderas de vapor.

35.5.1. Válvulas de seguridad.- Se estará a lo prescrito en el apartado 32 de esta ITC, teniendo en cuenta, además, las prescripciones que siguen.

Las válvulas de seguridad cumplirán las disposiciones constructivas y de calidad recogidas en la norma UNE 9100, o bien otra norma de seguridad equivalente.

Toda caldera de vapor llevará como mínimo dos válvulas de seguridad independientes, las cuales deberán precintarse a una presión que no exceda en un 10 por 100 a la de servicio, sin sobrepasar en ningún caso la de diseño.

El conjunto de las válvulas de seguridad bastará para dar salida a todo el vapor producido en régimen máximo, sin que el aumento de presión en el interior de la caldera pueda exceder del 10 por 100 de la presión de precinto correspondiente.

La descarga de las válvulas de seguridad deberá realizarse de tal forma que se impida eficazmente que el vapor evacuado pueda producir daños a personas o a bienes.

La sección de la tubería de descarga será lo suficientemente amplia para que no se produzca una contrapresión superior a la prevista sobre las válvulas cuando descargan. Tanto las válvulas como sus tuberías de descarga estarán provistas de orificios de drenaje y las bocas de salida de las tuberías de descarga irán cortadas a bisel, excepto si llevan silenciador incorporado.

En ningún caso se instalará entre una caldera y cada una de sus válvulas de seguridad una válvula de cierre, a no ser que esté dotada de un dispositivo eficaz que impida su maniobra por persona no autorizada; con las excepciones que indica el apartado 32 de esta ITC.

Los sobrecalentadores de vapor que puedan permanecer bajo presión con independencia de la caldera llevarán como mínimo una válvula de seguridad, que deberá estar situada cerca de la salida y que deberá disponer de órganos de regulación precintables. Su capacidad de descarga será de 30 kg/m^2 de superficie de calefacción del sobrecalentador.

La presión máxima de precinto de las válvulas de seguridad incorporadas al sobrecalentador deberá ser siempre inferior a la presión menor de precinto de las válvulas de seguridad de la caldera, en un valor igual o mayor que la pérdida de carga correspondiente al máximo caudal de vapor en el sobrecalentador.

Los recalentadores de vapor deberán llevar una o más válvulas de seguridad, de manera que la capacidad total de descarga sea, al menos, igual al máximo caudal de vapor para el que se ha diseñado el recalentador. Una de dichas válvulas, como mínimo, estará situada en la salida del recalentador y su capacidad de descarga no deberá ser inferior al 15 por 100 del total exigido.

La capacidad de las válvulas de seguridad del recalentador no se considerará a efectos de la capacidad de descarga exigida para la caldera y el sobrecalentador.

35.5.2. Válvulas del circuito de agua de alimentación.- La tubería de alimentación, de agua desde la bomba dispondrá de dos válvulas de retención, una de estas válvulas se situará muy cerca de la caldera y la otra se colocará a la salida de la bomba. La válvula de retención situada junto a la caldera llevará, además, una válvula de interrupción que pueda aislar e incomunicar la caldera de la tubería de alimentación, estas dos válvulas podrán ser sustituidas por una válvula mixta de interrupción y retención. Si existe un economizador incorporado a la caldera de vapor, estas válvulas se montarán a la entrada del economizador.

Todas las válvulas deberán estar protegidas contra la acción de los fluidos calientes y se instalarán en sitio y forma tales que puedan ser accionadas fácilmente por el personal encargado.

En caso de existir más de una bomba con tuberías comunes, se colocará a la salida de cada una de ellas una válvula de retención y a continuación otra de interrupción.

35.5.3. Válvulas del circuito de vapor. Toda caldera de vapor saturado y sobrecalentado y todo recalentador dispondrán de una válvula que pueda interceptar el paso de salida de vapor pudiendo ser ésta la de entrada a turbina. Si se trata de un grupo de calderas o recalentadores que tengan un colector común, la tubería de salida de cada unidad estará provista, de una válvula de retención. Estas dos válvulas podrán ser sustituidas por una sola que realice simultáneamente ambas funciones de cierre y retención.

35.5.4. Altura de agua y tubos de nivel en caldera de nivel definido. El nivel mínimo del agua en el interior de una caldera debe mantenerse por lo menos 70 milímetros más alto que el punto más elevado de la superficie de calefacción. En las calderas acuotubulares, la distancia se tomará en relación al borde superior del tubo de bajada que esté situado en la parte más alta del calderín. El nivel medio del agua estará situado como mínimo a 50 milímetros por encima del nivel limite definido en el párrafo anterior. Ambos niveles se marcarán de modo bien visible sobre el indicador de nivel. Si es una señal transmitida dará lugar a una alarma en la Sala de Control.

Los requisitos indicados en cuanto a las alturas citadas no serán aplicables a los tipos de calderas siguientes:

Calderas acuotubulares de circulación natural en que las partes calentadas son, exclusivamente, tubos de diámetro no superior a 102 milímetros y sus colectores de intercomunicación, siempre que al estar calentados dichos colectores se asegure una distribución uniforme del agua en los tubos conectados a ellos en paralelo.

Calderas de circulación forzada, siempre que el diámetro exterior de los tubos no sea superior a 102 milímetros.

Calderas de recuperación en las que la temperatura de entrada de los gases no exceda de 400 ºC.

Asimismo, no será aplicable a precalentadores de agua, economizadores, recalentadores y sobrecalentadores.

Toda caldera estará provista de dos indicadores de nivel. Estos indicadores de nivel serán independientes entre sí y sus comunicaciones con el cuerpo de la caldera serán también independientes entre sí, excepto cuando la sección de la conducción en cuestión sea, como mínimo, de 50 metros cuadrados, para el líquido y de 10 metros cuadrados para el vapor, en cuyo caso, se admitirá una sola comunicación con la caldera para los dos indicadores de nivel distintos.

Los conductores de unión de los indicadores de nivel con las cámaras que contienen el líquido y el vapor serán, como mínimo, de 25 milímetros de diámetro interior, el radio interior de las curvas será, al menos, igual a vez y media el diámetro del tubo y no deberá permitir la formación de sifones. No obstante, para conductos de unión rectos y de longitud inferior a 30 centímetros el diámetro interior del conducto podrá ser de 20 milímetros.

Los indicadores de nivel deberán estar colocados en sitio fácilmente visible para el personal encargado de la operación de la caldera, y en su defecto, ésta deberá ir dotada de dos dispositivos independientes que transmitan la posición del nivel de agua a la Sala de Control.

En todas las calderas de esta Instrucción se utilizarán indicadores de nivel del tipo de caja refractora y se montarán de forma tal que permita fácilmente su comprobación, limpieza y

sustitución. Como alternativa podrán instalarse los de célula o electrodos de conductividad. En caso de disponerse de otros tipos de indicadores de nivel, al menos uno de ellos será de las características indicadas al principio de este párrafo, o su alternativo.

Todos los indicadores de nivel dispondrán de las correspondientes válvulas que permitan su incomunicación con la caldera y de otra de purga.

35.5.5. Sistema de alimentación de agua.- Toda caldera de esta Instrucción estará provista de, al menos un sistema de alimentación de agua, con excepción de las calderas que utilicen combustibles sólidos no pulverizados, que dispondrán de dos sistemas de alimentación de agua independiente, en el caso de que estas calderas tuvieran una potencia superior a 6.000.000 kcal/h (7.000 KW), dichos sistemas de alimentación estarán accionados por distinta fuente de energía. Si varias calderas forman una batería, se considerarán como una sola caldera, a efectos de lo dispuesto en el presente artículo.

El sistema de alimentación de agua deberá poder inyectar dicho líquido a una presión superior en un 3 por 100 como mínimo a la presión de tarado más elevada de las válvulas de seguridad, incrementada en la pérdida de carga de la tubería de alimentación y en la altura geométrica relativa.

El sistema de alimentación de agua deberá inyectar una cantidad de agua igual a 1,1 veces la máxima que pueda evaporar la caldera, más la pérdida de agua por purgas.

Para las calderas con nivel de agua definido en las que esté automatizada la aportación de agua, el sistema de alimentación estará controlado por un dispositivo que detecte, al menos, el nivel de agua. Este sistema de alimentación podrá ser de acción continua la bomba de alimentación de agua estará continuamente en servicio, y el caudal introducido, vendrá regulado por una válvula automatizada y mandada por la acción del sistema controlador de nivel cuando la bomba de alimentación esté movida por motor directamente, y cuando sea por turbina o con variador de velocidad, estos elementos estarán gobernados también por la acción del sistema controlador de nivel. En el caso de acción discontinua, el sistema detector de nivel actuará sobre la bomba de alimentación, parándola y/o poniéndola de nuevo en servicio, según las necesidades.

Para las calderas con nivel de agua no definido, el sistema de alimentación cubrirá la demanda de vapor de la instalación.

El agua de alimentación deberá ser introducida en la caldera de tal manera que no descargue directamente sobre superficie expuesta a gases a temperatura elevada o a la radiación directa del fuego.

No se autorizarán las bombas alimentadoras accionadas a mano, sea cual sea la categoría de la caldera.

La alimentación de las calderas mediante una toma de la red de abastecimiento y distribución de agua de servicio público podrá admitirse cuando la presión disponible en la tubería, en el punto de la acometida exceda de 2 kg/cm^2, como mínimo, a la presión de tarado más elevada de las válvulas de seguridad, incrementada en la pérdida de carga correspondiente al sistema de tratamiento de agua, y siempre que el Organo Territorial competente de la Administración Pública así lo autorice. Cuando la alimentación de agua de una caldera proceda de la red de distribución de la localidad, deberá colocarse un manómetro en la tubería de alimentación y una válvula de retención.

A la salida de cada uno de los aparatos alimentadores, y antes de la válvula de interrupción, se colocará un manómetro.

35.6. Prescripciones de seguridad para calderas de agua sobrecalentada.

35.6.1. En cuanto a las válvulas de seguridad se estará a lo prescrito en el apartado 32 de esta ITC y que sea de aplicación.

35.6.2. Presurización independiente.- Si se utiliza un sistema de presurización independiente para obtener la presión de servicio en la instalación de caldera, deberá estar unida a un depósito de expansión de capacidad suficiente para admitir, al menos, toda la dilatación del agua en la instalación y equipado con los indicadores de nivel instalados en las condiciones ya establecidas

en el apartado 35.5.4, con indicación de nivel mínimo. El diámetro de la tubería de unión entre la caldera y el depósito de expansión será, como mínimo, de 25 milímetros y se calculará (en función del volumen total de agua de la instalación, potencias térmicas, salto térmico, temperatura máxima de servicio, etc.), de forma que permita el flujo del agua desde el depósito de expansión a la caldera, o viceversa, en las condiciones más desfavorables de la operación, es decir, cuando el agua se dilata al calentar o se contrae al enfriar. A tal fin, se justificará que dicha tubería de unión se ha dimensionado de tal forma que la velocidad del flujo en su interior no sobrepasa 1 m/s.

En caso de no presentar dicho cálculo justificativo se adoptará el diámetro que resulte de aplicar la fórmula siguiente:

donde *Q* = potencia térmica de la caldera en kcal/h.

35.6.3. Presurización dependiente de la temperatura máxima de servicio.- Si como sistema presurizador se emplea el propio vapor producido por evaporación del agua a la temperatura máxima de servicio, la unión entre la caldera y el depósito de expansión, como las tuberías de unión con la caldera, serán de características y dimensiones análogas a las que resulten de aplicar la fórmula dada en el párrafo anterior.

35.6.4. Cuando dos o más calderas trabajen en paralelo y dispongan de un depósito de expansión común a todas ellas, podrán admitirse válvulas de seccionamiento entre cada caldera y el depósito, siempre que incorporen un dispositivo adecuado para impedir el funcionamiento del sistema de aportación calorífica cuando la válvula en cuestión esté cerrada.

35.6.5. Todos los depósitos de expansión cerrados a la atmósfera dispondrán de la correspondiente válvula de aireación y de sistema rompedor de vacío.

35.7. Calidad de agua de alimentación.- Para todas las calderas de vapor y de agua sobrecalentada se considerará imprescindible la adopción de un tratamiento de agua eficiente, según la norma UNE 9.075, que asegure la calidad de la misma, así como de un régimen adecuado de controles, purgas y extracciones.

Será obligación del usuario mantener el agua de las calderas, como mínimo, dentro de las especificaciones de la norma UNE citada en el párrafo anterior.

A estos efectos el usuario realizará o hará realizar los análisis pertinentes y, si es necesario, instalará el sistema de depuración que le indique una Empresa especializada en el tratamiento de agua, el fabricante o la ingeniería.

35.8. Requisitos comunes de seguridad.- Todas las calderas y recalentadores objeto de esta Instrucción cumplirán los siguientes requisitos:

Con el fin de evitar tensiones eléctricas parásitas, trastornos por retornos eléctricos, electricidad estática y otros fenómenos análogos, tanto la caldera como su equipo de combustión y el cuadro de maniobra deberán disponer de conexiones a masa para reducir su potencial a cero.

Las calderas y recalentadores que utilicen combustibles líquidos y gaseosos como elemento de aportación calorífica, dispondrán de las correspondientes mirillas de materiales y colores adecuados a las condiciones de trabajo para permitir una buena visión de la llama.

Todas las calderas y recalentadores dispondrán de un dispositivo adecuado para evitar que su sistema de aportación calorífica se ponga de nuevo en servicio tras cesar el fallo de corriente eléctrica que interrumpiera, en su caso, dicho servicio. En estos casos será necesaria una acción manual.

En ningún caso se superará el aporte calorífico máximo indicado por el fabricante de la caldera o aparato.

36. Normas de seguridad y funcionamiento de calderas.- Estas normas indican las condiciones mínimas a que deben responder los equipos de regulación y seguridad de las calderas destinadas a funcionar con una vigilancia directa o indirecta.

La dispensa de vigilancia directa y continua de la caldera presupone la obligatoriedad de mantener la caldera sin acumulación de lodos y suciedades en los aparatos de regulación y seguridad, así como el buen funcionamiento de los mismos.

36.1. Calderas bajo vigilancia indirecta.- Una caldera podrá funcionar con vigilancia indirecta cuando el operario de la misma tenga su lugar de trabajo en otro local relativamente cercano.

La caldera estará equipada con los dispositivos descritos más adelante y el operario de la caldera deberá poder intervenir rápidamente en cualquier momento en que una determinada situación así lo exija.

A intervalos regulares deberá asegurarse directamente de la buena marcha de la caldera. Para ello se montará en el circuito eléctrico de la caldera un dispositivo de paro automático que actúe sobre el sistema de calefacción o una alarma en la Sala de Control, si tras un funcionamiento de dos horas no se ha maniobrado el conmutador. Se exceptúan de este requisito las calderas de vaporización instantánea.

La señal de alarma, accionada por los dispositivos de seguridad que indica una desaparición de la llama, falta de aire de combustión en las calderas que utilicen combustibles gaseosos, falta de nivel, una sobrepresión o temperatura superior a la máxima de servicio, deberá señalizarse en la Sala de Control.

Cuando la causa de la alarma conlleva el bloqueo del sistema de calefacción de la caldera éste no podrá volver a ponerse en servicio sin que medie previamente una acción manual local y hasta haber comprobado la desaparición de la causa que ha perturbado su normal funcionamiento.

La anulación de una cualquiera de las seguridades de la caldera presupondrá pasar de inmediato a un régimen de vigilancia directa, dicha circunstancia se hará constar en el Libro Registro correspondiente.

36.2. Calderas bajo vigilancia directa.- Para la vigilancia directa de una caldera se designará, por cada turno de trabajo, un Operador que permanecerá durante todo el tiempo de funcionamiento de la caldera en la Sala de Control

36.3. Funcionamiento y seguridades.

36.3.1. Dispositivos de paro del sistema de aportación calorífica.- Los sistemas de mando automático podrán ser del tipo eléctrico, electroneumático o electrohidráulico. En caso de falta de energía eléctrica, de presión de aire comprimido, de aceite o de agua todos estos sistemas deberán retornar a la posición correspondiente al cierre de la aportación calorífica, o disponer de otra fuente redundante, de distintas características que asegure el suministro de energía para el cierre.

La válvula de regulación de la combustión, si existe, no se considerará como válvula de cierre, salvo en circuitos de gases pobres, donde existirá una segunda válvula de corte y otra de ventilación .

36.3.1.1. Vigilancia indirecta.

a) Combustibles líquidos.

Si cada uno de los quemadores de una caldera está alimentado por una bomba accionada por un motor eléctrico, deberá disponer cada quemador de dos sistemas de corte independientes que interrumpan inmediatamente la alimentación del combustible en el momento de recibir la señal de cierre. Los quemadores cuya potencia térmica sea inferior a 500 termias dispondrán, como mínimo, de una electroválvula.

Si el quemador es del tipo de variación de caudal por modificación de la presión de retorno, este retorno deberá obturarse mediante una válvula de retención, salvo en los casos en que la propia válvula reguladora de presión de retorno actúe como válvula de retención.

Cuando la presión del combustible en el quemador no esté producida por una electrobomba volumétrica individual, sino, por ejemplo, por gravedad, por nodriza bajo presión de gas, por bomba de vapor, por bomba común o varios quemadores o cualquier otro sistema, el quemador

dispondrá de dos sistemas de corte independientes situados en serie en la tubería de alimentación.

En el caso de existir bomba común a varios quemadores se colocará en cada uno de éstos una electroválvula, o similar y, además, otra en la tubería de alimentación común. En caso de fallo de llama en uno de los quemadores, se cerrará, al menos, la válvula correspondiente a dicho quemador.

En todos los casos el quemador dispondrá de una válvula de interrupción manual en la llegada de combustible.

b) Combustibles gaseosos.

La interrupción de la alimentación de gas al quemador deberá realizarse siempre por medio de dos válvulas automáticas situadas en serie. Cuando la alimentación de gas al quemador quede interrumpida el tramo de tubería comprendido entre estas dos válvulas deberá descargar al aire libre mediante una tercera válvula de mando automático situada en derivación entre las dos primeras. Cuando las dos primeras válvulas estén cerradas, la válvula en derivación estará abierta, y la inversa, si aquéllas están abiertas, la de derivación estará cerrada. El escape de esta válvula en derivación deberá evacuar el aire libre fuera del edificio, a una altura suficiente, y se establecerá de tal forma que el gas expulsado no pueda penetrar en otros edificios. Además estará provisto de cortafuegos.

Cuando varios quemadores estén montados sobre una misma cámara de combustión se podrá colocar una válvula automática sobre cada quemador y una válvula automática sobre la tubería común para la alimentación de gas. La válvula de ventilación se colocará en derivación a la salida de la válvula automática común, abriéndose cuando la válvula común esté cerrada, y a la inversa. Por otra parte, cada quemador dispondrá adicionalmente de una válvula de interrupción manual de cierre rápido

c) Combustibles sólidos pulverizados.

En el sistema de aportación de combustible pulverizado deberá existir un sistema de parada automático. Dicho sistema deberá interrumpir la aportación de combustible cuando se den las condiciones de funcionamiento anómalo previstas en el Código de Diseño con el que se ha proyectado la caldera.

36.3.1.2. Vigilancia directa.

a) Combustibles líquidos.

Cada quemador o grupo de quemadores dispondrá de una válvula automática que interrumpirá la alimentación de combustible inmediatamente de recibir la señal de cierre y, además, de una válvula de cierre manual.

Si los quemadores son del tipo de variación de caudal por variación de la presión de retorno, el conducto de retorno dispondrá de una válvula de retención, salvo en los casos en que la propia válvula reguladora de presión de retorno actúe como de retención.

b) Combustibles gaseosos.

En este caso serán de aplicación las indicaciones respectivas indicadas para calderas de vigilancia indirecta.

c) Combustibles sólidos pulverizados.

En el sistema de aportación del combustible pulverizado deberá existir un sistema de parada automático. Dicho sistema deberá interrumpir la aportación de combustible cuando se den las condiciones de funcionamiento anómalo previstas en el Código de Diseño con el que se ha proyectado la caldera.

36.3.2. Dispositivos de regulación del sistema de aportación calorífica.

Combustibles líquidos, gaseosos o sólidos pulverizados. El encendido del primer quemador o grupo de quemadores deberá efectuarse a su caudal mínimo.

El reglaje de los quemadores estará en función de la potencia de los mismos:

Para potencias de hasta 860.000 kcal/h por quemador podrán utilizarse quemadores con reglaje todo/nada.

Para potencias superiores a 860.000 kcal/h se emplearán quemadores con los reglajes siguientes:

a) Todo/poco/nada: Dos marchas.

b) Progresivos: Modulante, deslizante o por escalas.

La regulación a dos marchas, deslizante o por escalas, no podrá emplearse para potencias superiores a 3.10^6 kcal/h, debiendo realizarse entonces el paso de una marcha a otra mediante un dispositivo que estará en función del valor de la presión de vapor o de la temperatura del liquido.

Para potencias superiores a 3.10^6 kcal/h se utilizarán quemadores con regulación progresiva modulante.

En caso de regulación modulante, se instalará un dispositivo que mida permanentemente la diferencia entre la presión o temperatura normal permanente de servicio de la caldera y su valor instantáneo, para actuar sobre el caudal del combustible y aire, que proporciona el aporte calorífico que precisa la caldera según necesidades de la demanda.

Cuando la caldera alcance la presión o la temperatura máxima de servicio, un dispositivo adecuado actuará sobre el sistema de calefacción de la caldera parándolo y volviéndolo a poner en marcha una vez que dichos valores máximos hayan disminuido en 0,5 kg/cm^2 o 5 °C como mínimo, respectivamente. Para presiones de servicio inferior a 6 kg/cm^2 podrá adoptarse un valor menor. Se exceptúan de este requisito las calderas de regulación modulante en las que los valores de presión y temperatura deben mantenerse « en valores de consigna.

36.3.3. Seguridad de presión máxima del vapor o de temperatura máxima del líquido.

Para las calderas que funcionen con vigilancia indirecta se preverá, independientemente de lo indicado en 36.3.2, de vigilancia directa, otro dispositivo que bloquee inmediatamente la aportación calorífica de la caldera en los casos siguientes:

a) Cuando la presión del vapor alcance un valor que en cualquier caso será inferior a la presión del tarado de la primera válvula de seguridad.

b) Cuando la temperatura del líquido alcance un valor superior en un 5 por 100 a la temperatura máxima de trabajo, en calderas de agua sobrecalentada.

36.3.4. Seguridad concerniente a la evacuación de gases. Cuando exista un sistema de obturación del circuito de gases será imprescindible la presencia de un dispositivo que impida la combustión, si dicho sistema de obturación no está en posición abierta o cuando la presión del hogar sobrepase un valor especificado.

36.3.5. Seguridad de llama en funcionamiento.- En el caso de aportación calorífica por medio de combustibles líquidos, gaseosos o sólidos pulverizados, si durante el período normal de funcionamiento desaparece la llama del quemador o grupo de quemadores el sistema de detección de llama actuará sobre los órganos de mando de alimentación de combustible al quemador o grupo de quemadores, en la forma que se indique y justifique en el correspondiente proyecto. Si la extinción de llama es total los órganos de mando provocarán el corte de combustible a la caldera. Además de la acción citada, se activará una alarma en la sala de control que indique esta actuación.

El tiempo de respuesta entre el momento en que la llama desaparece y el momento en que se inicia la interrupción de la alimentación de combustible deberá ser, como máximo, el que corresponda según la tabla adjunta.

Potencia calorífica	**Tiempo de respuesta en segundos según clase de combustible**		
	Solidos pulverizados	**Líquidos**	**Gaseosos**

P **≤ 80.000 kcal/h**	10	10	3
80.000 < *P* **≤ 300.000 kcal/h**	10	10	1
P **> 300.000 kcal/h**	5	3	1

Dependiendo del tipo de combustible y del tamaño de la caldera puede ser necesario modificar el tiempo de seguridad de respuesta. En estos casos se solicitará del Organo Territorial competente de la Administración Pública la pertinente aprobación, avalando la petición con un informe justificativo expedido por el fabricante y acorde con el código de diseño con el que se ha proyectado la caldera.

En todas las calderas que utilicen combustibles gaseosos, líquidos o sólidos pulverizados, los ventiladores sólo asegurarán el posbarrido para potencias superiores a 3.10^6 kcal/h .

La duración y el caudal de aire de barrido, para evacuar los productos de la combustión, vendrán fijados por el fabricante de la caldera.

Después de una extinción anormal de la llama se prohibe totalmente el reencendido

Una vez subsanada la anomalía, se procederá el reencendido mediante una acción

36.3 6. Seguridad de encendido para puesta en marcha.- Para combustibles líquidos y gaseosos, se define como tiempo de seguridad de encendido, durante la puesta en servicio de un quemador, el que transcurre desde que se produce la entrada de combustible hasta el inicio de cierre de la válvula del sistema de seguridad o dispositivos de cierre rápido.

El programa de encendido de la caldera comprenderá una serie de operaciones ordenadas de la forma siguiente:

a) En el momento de iniciar la puesta en marcha deberá producirse un barrido con el fin de evacuar la totalidad de los gases que hayan podido quedar en el circuito. El barrido se producirá con el dispositivo de reglaje de aire abierto en la posición de caudal suficiente.

El tiempo de barrido vendrá dado por el fabricante y estará calculado para introducir en la caldera un volumen de aire de, al menos, dos veces el volumen del circuito de gases, para el caso de utilización de combustibles sólidos o líquidos, y de tres veces dicho volumen para el caso de combustible gaseoso.

b) Después del barrido entrará en función el sistema de encendido y una fuente de calor de pequeña potencia calorífica provocará el encendido del combustible principal.

c) Las válvulas automáticas del combustible principal del quemador o grupo de quemadores no podrán abrirse hasta que el sistema de encendido produzca su fuente de calor.

d) En la operación de encendido de cada quemador, o grupo de quemadores, el dispositivo de seguridad de la llama interrumpirá la alimentación de combustible cuando la llama principal no se haya establecido en los tiempos máximos indicados seguidamente:

Combustibles líquidos:

Potencia calorífica	**Tiempo de seguridad máximo (segundos)**
P ≤ 300.000 kcal/h	10
P > 300.000 kcal/h	10

Combustibles gaseosos (quemadores sin ventilador):

Potencia calorífica	**Tiempo de seguridad máximo (segundos)**

$P \leq 300.000$ kcal/h	30
$P > 300.000$ kcal/h	15

Combustibles gaseosos (quemadores con ventilador):

Potencia calorífica	**Tiempo de seguridad máximo (segundos)**
$P \leq 40.000$ kcal/h	5
40.000 kcal/h < $P \leq 80.000$ kcal/h	3
80.000 kcal/h < $P \leq 2.000.000$ kcal/h	2
$P > 2.000.000$ kcal/h	3

e) No se permitirá ninguna tentativa automática de reencendido después de un fallo de encendido. Para poder realizar un reencendido se procederá a subsanar la causa de la anomalía y se empezará de nuevo el ciclo de encendido con el prebarrido.

f) Cuando el sistema de encendido utilice una fuente de calor mediante una llama auxiliar, el dispositivo de seguridad de la llama, si lo hubiese, deberá cortar también la alimentación de combustible a esta llama auxiliar si su desaparición anormal se prolonga más de diez segundos como máximo.

g) Después del encendido del quemador principal, el sistema de encendido podrá quedar fuera de servicio.

h) En el caso de varios quemadores de encendido no simultáneo y montados en una misma cámara de combustión, las condiciones indicadas se referirán únicamente al que está programado que encienda en primer lugar. Sin embargo, el resto de los quemadores cumplirán igualmente todas las condiciones con excepción de la de barrido.

36.3.7. Seguridad de aire de combustión para combustibles gaseosos. Cuando la alimentación de aire a los quemadores se efectúe por uno o varios ventiladores, existirá un dispositivo de seguridad sobre cada ventilador que impida la combustión en ausencia de caudal de aire. Dicho dispositivo podrá detectar el caudal o la presión de aire. El funcionamiento de esta seguridad bloqueará la llegada de combustible gaseoso y requerirá una acción manual para su nueva puesta en funcionamiento una vez subsanada la causa de la anomalía.

36.4. Seguridad relativa a los combustibles.

Combustibles líquidos: Cuando el combustible deba alcanzar una cierta temperatura para que su combustión sea perfecta, no se permitirá el encendido del quemador en tanto no se alcance dicha temperatura.

Las calderas de potencia superior a 3.000 termias dispondrán de un dispositivo para impedir el funcionamiento del quemador o grupo de quemadores cuando no se alcance la presión mínima establecida para el combustible.

Combustibles gaseosos: Cuando la alimentación de gas se realice a través de un reductor o elevador de presión, será necesario instalar una válvula de sobrepresión de gas a la salida del mismo. El escape de esta válvula de sobrepresión de gas se realizará al aire libre, a una altura suficiente y de manera de que el gas expulsado no pueda penetrar en los locales vecinos.

Adicionalmente, existirá un mecanismo que impida el funcionamiento del quemador o grupo de quemadores cuando la presión de gas no esté comprendida dentro de los límites prescritos por el fabricante.

El funcionamiento de las seguridades relativas a los combustibles presupone una acción manual de desbloqueo, una vez comprobadas y solucionadas las causas de estas averías.

36.5. Seguridades por bajo nivel en calderas.

36.51. Vigilancia indirecta.

36.5.1.1. Calderas con nivel de agua definido.- Toda caldera que posea un nivel de agua definido deberá estar provista de dos dispositivos independientes que provoquen el paro del sistema de aportación calorífica inmediatamente antes de que el nivel de agua llegue al mínimo establecido en el apartado 35.5.4. Uno de los dispositivos estará desfasado con relación al otro, a fin de que el segundo actúe como seguridad del primero. Cada uno de los dispositivos estará constituido por un emisor de señal accionado por medio de flotador, termostato de marcha en seco o electrodo, y por un mecanismo que, bajo este impulso, interrumpa la aportación calorífica. Estos componentes del sistema de seguridad deberán ser independientes y actuarán, además, sobre la señal de alarma.

Los dispositivos de seguridad indicados deberán ser independientes de todos los que aseguren la operación automática de la caldera, y su papel se reducirá a interrumpir la aportación de calor y advertir de la posición del nivel. No obstante, las calderas, que para la detección de nivel utilicen un flotador o un sistema de electrodos como primera seguridad de falta de agua, podrán emplear dicho flotador o sistema de electrodos para el mando automático del sistema de alimentación de agua. La eficacia de estos dos sistemas de seguridad se podrá verificar de una forma efectiva, provocando su funcionamiento por una bajada voluntaria del nivel de agua de la caldera hasta el límite inferior de cada automatismo.

La colocación de los automáticos seguirá alguno de los siguientes sistemas:

a) Cámaras independientes para cada dispositivo, directamente unidas a las calderas mediante tubos lo más cortos y rectos posible de 25 milímetros de diámetro.

b) Cámaras independientes para cada dispositivo, conectadas mediante tubos de 25 milímetros de diámetro a una cámara intermedia común de 100 milímetros de diámetro interior mínimo y cuyas conexiones con las calderas tendrán unas secciones mínimas de 50 centímetros cuadrados para el líquido y de 10 centímetros cuadrados para el vapor.

c) Cámara común de diámetro interior mínimo de 125 milímetros, en donde pueden estar alojados los dispositivos de control de nivel para mando del sistema automático de alimentación de agua y primera seguridad de falta de nivel y con conexiones a la caldera, como mínimo de 50 centímetros cuadrados de sección para el líquido, y de 10 centímetros cuadrados de sección para el vapor. La segunda seguridad deberá estar instalada independientemente de esta cámara o conectada a la misma mediante tubos de 25 milímetros de diámetro interior mínimo.

d) Alojar los dos sistemas de seguridad en el interior de la caldera. En el caso de flotadores y electrodos se dispondrán los correspondientes rompeolas, a fin de evitar los movimientos del plano de agua en la zona del mecanismo detector.

Entre los mecanismos de control de nivel y la caldera sólo se permitirán válvulas intermedias cuando éstas incorporen dispositivos de seguridad que impidan la aportación calorífica en caso de que alguna de ellas no esté completamente abierta. Además el paso de estas válvulas no será inferior a 25 milímetros de diámetro. Excepcionalmente, se permitirá que controle el nivel un solo dispositivo de seguridad durante los períodos de purga de la cámara del flotador del otro dispositivo de seguridad.

La cámara común dispondrá necesariamente de válvulas de purga en su parte inferior, con el fin de eliminar los lodos que pudieran acumularse. Igualmente, las cámaras en que van alojados los detectores de nivel dispondrán también de válvulas de purga en su parte inferior. Dichas válvulas serán de 20 milímetros de diámetro, como mínimo, para las cámaras de alojamiento de los detectores de nivel.

La acción de estas seguridades deberá ser imperativa de tal forma que, aunque el nivel retorne a su posición normal, la calefacción continuará bloqueada y seguirá funcionando la alarma, necesitándose una acción manual del operario de la caldera para su nueva puesta en servicio, tras constatar la causa de tal anomalía.

El cableado eléctrico de los dispositivos automáticos de seguridad se efectuará por medio de conductores adecuados y protegidos convenientemente.

Los dispositivos de seguridad de nivel mínimo cortarán automáticamente el sistema de calefacción, eventualmente podrán hacerlo a través de relés.

e) Cuando se utilicen electrodos de nivel como dispositivos de seguridad de nivel mínimo, se dispondrán dos electrodos de tal forma que la corriente eléctrica cierre el circuito vía el segundo y no vía la masa metálica de la caldera, y la tensión máxima entre fases no excederá de 24 V.

36.5.1.2. Calderas sin nivel de agua definido.- En este tipo de calderas de seguridad por falta de agua funcionará por medio de dos dispositivos independientes y en serie que provoquen el paro de la aportación calorífica cuando la temperatura del vapor sobrepase su valor normal. Alternativamente, el paro del sistema de calefacción podrá producirse cuando el caudal de agua de alimentación esté por debajo del mínimo admisible No obstante, se admitirá la sustitución de uno de estos dispositivos por otro que controle el valor de la temperatura de una pared normalmente bañada por el agua. La acción de dichos dispositivos pondrá en funcionamiento la señal de alarma. El valor de la temperatura máxima vendrá dado por el fabricante, con la seguridad de que aun alcanzándose dicho valor no se producirán deformaciones permanentes ni cualquiera otra anomalía La acción de esta seguridad deberá ser imperativa de tal forma que la calefacción continuará bloqueada, necesitándose una acción manual del operario de la caldera para su nueva puesta en servicio, tras constatar la causa de la anomalía. El cableado eléctrico de los dispositivos automáticos de seguridad se efectuará por medio de conductores adecuados y protegidos convenientemente.

36.5.2. Vigilancia directa.

36.5.2.1. Caldera de nivel de agua definida.- Las calderas de este tipo deberán estar provistas de un dispositivo que provoque el paro del sistema de calefacción inmediatamente antes de que el nivel de agua llegue al mínimo establecido en el apartado 35.5 4 En calderas de circulación controlada este dispositivo se podrá sustituir por otro que detecte una deficiencia de circulación por los tubos evaporadores. Adicionalmente, dicho dispositivo activará una alarma en la sala de control.

Aunque el nivel retorne a su posición normal de calefacción continuará bloqueada necesitándose una acción manual del operario de la caldera para su nueva puesta en servicio, tras constatar la causa de la anomalía. El cableado eléctrico de los dispositivos automáticos de seguridad se efectuará por medio de conductores adecuados y protegidos convenientemente.

36.5.2.2. Calderas sin nivel de agua definido.- La seguridad por falta de agua se logrará por medio de un mecanismo que provoque el paro del sistema de calefacción de la caldera cuando la temperatura del vapor sobrepase su valor normal o el caudal de agua de alimentación esté por debajo del mínimo admisible. No obstante, este mecanismo podrá ser sustituido por otro que controle el valor de la temperatura de una pared normalmente bañada por el agua. La acción de esta seguridad deberá ser imperativa de tal forma que la calefacción continuará bloqueada, necesitándose una acción manual del operario de la caldera para su nueva puesta en servicio, tras constatar la causa de la anomalía. El cableado eléctrico de los dispositivos automáticos de seguridad se efectuará por medio de conductores adecuados y protegidos convenientemente.

36.6. Normas de seguridad y funcionamiento para sobrecalentadores y recalentadores de vapor.

36.6.1. Seguridad de temperatura.- Todo sobrecalentador y recalentador deberá incorporar un dispositivo de alarma que se pondrá en funcionamiento en la sala de control cuando la temperatura del vapor sobrepase el valor fijado como límite por el fabricante o por la unidad receptora de vapor.

36.6.2. Reglaje de la aportación de calor.- Cuando los sobrecalentadores y recalentadores de vapor dispongan de un sistema de aportación de calor independiente al de la caldera y sean exteriores a la misma, llevarán incorporados los correspondientes dispositivos de paro y reglaje del sistema de aportación calorífica, en función de la temperatura

36.6.3. Sobre el flujo de vapor.- Los sobrecalentadores y recalentadores no recibirán aportación calorífica cuando el flujo de vapor sea inferior al valor previamente establecido por el fabricante.

36.7. Prescripciones relativas a la combustión.- Se aplicarán las prescripciones establecidas por las disposiciones vigentes.

CAPÍTULO VII

Operadores y usuarios

37. Organización de operación.- Dada la complejidad de las instalaciones de una central térmica productora de energía eléctrica, la organización de operación se estructurará de tal manera que en turnos rotativos se cubran las veinticuatro horas diarias de funcionamiento.

38. Calificación del personal de operación.- El personal, sea cual fuese su categoría y denominación, encargado de vigilar, supervisar, conducir y maniobrar directamente o por control remoto cualquier sistema o aparato de la instalación de una central térmica, incluido en el ámbito de la presente Instrucción, estará al corriente de la correcta operación y funcionamiento del mismo bajo cualquier condición estable o transitoria.

Este personal deberá ser conocedor del contenido del Reglamento de Aparatos a Presión y de la presente ITC, y estar en posesión de título académico oficial, en función de su cargo. Los Operadores, en caso de carecer de esta titulación, deberán obtener el carne de Operador de Caldera en la forma contemplada en la Resolución de 28 de julio de 1981, de la Dirección General de Electrónica e Informática, en la que se establecen los conocimientos que deben poseer los Operadores de Caldera y acreditar una experiencia

39. Obligaciones del fabricante y del usuario.- El fabricante viene obligado a facilitar al usuario los libros de instrucciones a que se hace mención en el apartado 2.27 y que deben contener, por lo menos:

Características técnicas.

- Normas de operación y puesta en marcha.
- Instrucciones de mantenimiento.
- Planos, dibujos y láminas ilustrativas necesarias para la comprensión del texto.

El usuario de la instalación cuidará de lo siguiente:

Que el personal encargado de la operación sea debidamente instruido, de acuerdo con lo indicado en el apartado anterior.

Que el personal tenga a su disposición una colección controlada de los libros de instrucciones de todos los aparatos que forman parte de la instalación, así como las normas de operación de todos los sistemas en su con]unto, Si las hubiese.

Que el personal registre las principales maniobras e incidencias en los Libros Registro que a tal efecto deben existir.

Que el personal tenga a su disposición una copia del Reglamento de Aparatos a Presión y de la presente ITC.

ANEXO I

Cuadro de categorías de aparatos a presión

Potencial de riesgo	**Características del Fluido**		
	A	**B**	**C**
1	1A. Categoría I	1B. Categoría I	1C. Categoría II
2	2A. Categoría II	2B. Categoría II	2C. Categoría lll
3	3A. Categoría lll	3B. Categoría lll	3C. Categoría IV
4	4A. Categoría IV	4B. Categoría IV	4C. Categoría V

5	5A. Categoría V	5B. Categoría V	5C. Categoría V

Nota : Se entiende por aparato a presión la definición que se da en el capítulo I, apartado 2.3, de esta ITC.

ANEXO II

Cuadro de competencias

Categoría del aparato	**Inspecciones durante la fabricación**	**Prueba de presión en el taller del fabricante**	**Inspecciones durante la instalación**	**Prueba de presión en el lugar de emplazamiento para casos en que proceda**
V	Control de calidad del fabricante o E. C.	Control de calidad del fabricante o E. C.	Control de calidad del instalador o E. C.	Control de calidad del instalador, reparador o usuario o E. C.
IV	Control de calidad del fabricante o E. C.	Control de calidad del fabricante o E. C.	Control de calidad del instalador o E. C.	Control de calidad del instalador, reparador o usuario o E. C.
III	Control de calidad del fabricante o E. C.	E. C.	E. C.	E. C.
II	Control de calidad del fabricante o E. C.	E. C.	E. C.	E. C.
I	Control de calidad del fabricante o E. C.	E. C.	E. C.	E. C.

Nota: El control de calidad de la ingeniería, de Sociedades de inspección o E. C. actuarán en cualesquiera de las fases de fabricación o Instalación y categoría del aparato si fuese requerido para ello por el usuario.

ANEXO III

Cuadro de periodicidad y competencias

Categoría del aparato	**Inspecciones y pruebas periódicas**	
	Inspección	**Prueba de presión**
V	No se requiere	Cada dieciocho años, usuario.
IV	Cada doce años, usuario	Cada dieciocho años, usuario.

III	Cada diez años, E. C.	Cada quince años, E. C.
II	Cada ocho años, E. C.	Cada doce años, E. C.
I	Cada seis años, E. C.	Cada nueve años, E.C.

Notas :

1. El periodo en años es estipulado en este cuadro debe contarse a partir de la puesta en servicio del aparato.

2. La prueba de presión podrá sustituirse, a juicio de una E. C. y previa autorización del Organo territorial competente de la Administración Pública, por unos ensayos no destructivos por cuyos resultados se puede garantizar una seguridad adecuada.

3. Cuando de estas inspecciones periódicas así como de las inspecciones adicionales realizadas por el usuario, se descubriesen corrosiones o daños graves, se deberá seguir su evolución mediante las inspecciones del usuario en las paradas de las instalaciones para decidir, a la vista de la corrosión y del estado del aparato, si procede realizar una reparación.